Chem.
97.kn

Allgemeine deutsche

Taschenbibliothek

der

encyklopädischen Grundwissenschaften,

in ihren wechselseitigen Beziehungen und nach den Anforderungen der Zeit.

Vierte Section.

Chemie.

Zweites Bändchen.

Dresden,
P. G. Hilschersche Buchhandlung.
1829.

Chem. 97 k m

Ex donat. Molliana.

Chem. 97 km-2

<36607619660018

<36607619660018

Bayer. Staatsbibliothek

Allgemeine Taschenbibliothek

der

Naturwissenschaften.

Siebenter Theil.

Chemie.

Zweites Bändchen.

Dresden,
P. G. Hilscher'sche Buchhandlung.

1829.

Chemie,

allgemein faßlich dargestellt

von

Dr. Heinrich Ficinus,

Professor zu Dresden ꝛc.

Zweites Bändchen.

Dresden,

P. G. Hilscher'sche Buchhandlung.

1829.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Kiesel-Verbindungen.

131. a. Kiesel u. Kalium vereinigen sich leicht, dunkelbraun, zersetzen Wasser.

b. Kiesel-Eisen. Feuchte Kieselerde wird nach Davy mit den durch negative EE. glühenden erweichten Eisendrath reducirt, womit sie sich verbindet. Durch Schmelzen des Eisens im Thontiegel. — Kohl-Kiesel-Eisen stellten Stromeyer und Berzelius dar durch Schmelzen von Kieselerde, Eisen, Ruß. Je mehr Kiesel es hält, desto weißer und spröder. 1,6 — 5,4 Kohle, 85,3 — 96,2 Eisen, 2,2 — 9,3 Kiesel.

c. Kiesel-Blei ist vor dem Löthrohr darstellbar, geschmeidig,

d. Kiesel-Kupfer ebenso.

e Kiesel-Silber desgl.

f. Kiesel-Platin entsteht aus der Kieselerde der Asche, die an das Platin anschmilzt. Spröde.

g. Kiesel-Brom $SiBr^6$?

h. Kiesel-Phosphor und Kiesel Jod lassen sich nicht darstellen.

i. Kiesel-Schwefel, SiS^3, durch Verbindung beider, weißlich pulverig.

k. Kiesel vereinigt sich ferner mit Fluor, Chlor, Schwefel, Wasserstoff, Sauerstoff.

132. Zirkonium geht muthmaßlich dieselben Verbindungen ein. Vielleicht auch mit Quecksilber.

Kohlen-Gemische, Carbureta.

A. Kohlenmetalle.

133. Entstehen durch Schmelzen der Metalle mit Kohle, bei ihrer Reduction aus kohligen Dingen, daher die gewöhnlich reducirten es in der Regel sind; bei der Reduction aus klee- und weinsauren, cyansauren Salzen. Ihr Kohlengehalt bleibt als schwarzes Pulver nach ihrer Auflösung in Säuern zurück.

a. Kohl-Kalium nach Berzelius die schwarze Masse, welche bei der Destillation des Kalium die Röhren verstopft.

b. Kohl-Natrium eben so.

c. Kohl-Cer 2C Ce durch Reduction des klee- und weins. Cers und ferneres Auswaschen mit Säure. Braun.

d. Kohl-Mangan, Mangangraphit, scheidet sich aus schwarzen schmelzenden Gußeisen. Wie Eisengraphit.

e. Kohl-Zink. Schwarz, aus Cyanzink.

f. Kohl-Blei. Schwarz, aus kleesauern Blei, oder Cyanblei. Blei mit Kohle geglüht, sublimirt sich schuppig, nach John.

g. Kohl-Eisen.

α. Stahl, Chalybs. Lichtgrau, feinkörnig, geschmeidig, schmelzbar, an 7,91 s. s. Im Rothglühen, schnell abgekühlt wird er hart, daß er Glas ritzt. Langsam erwärmt, angelassen, bekommt er eine farbige Oxydulbecke: gelb, roth, violett, grau. Durch starkes Erhitzen verbrennt seine Kohle. Wird bereitet aus Stabeisen, was zwischen Kohle

oder Spähnen von Gußeisen geschichtet, im Verschlossenen langdauernd geglüht, cementirt, wird: Cement oder Blasenstahl 7,759 s. s. Man läßt Eisen im Strome von Steinkohlengas glühen. Gußstahl von 7,919 entsteht durch Schmelzen mit 0,02 Ruß in bedeckten Tiegeln. Nach Morveau, und Mackenzie auch aus Eisen und Diamant. Ferner durch Frischen des aus Mangan und Kohlensäure haltigen Eisenerzen gewonnenen Eisens: Rohstahl, natürlicher Stahl. Sehr harte Gemische entstehen nach Berthier durch Zusatz von 1—1,5 p. C. Chrom, zu welchem Ende reducirtes Chrom-Eisen dem Stahle zugeschmolzen wird. N. Stodart, und Faraday dienen eben so Silber zu 0,002, Rhod zu 1. N. Fischer das Nickel: Meteorstahl. Indischer Wootz-Stahl hält dagegen Alum und Kiesel, ist 7,665 s. s. Offenbar hat auch Mangan diesen Einfluß.

β. Gußeisen, Roheisen. Aus gerösteten, zerkleinerten Eisenerzen mit schicklichen Schmelzmitteln zwischen Kohlenschichten im Hohofen ausgeschmolzen. Schwarzes übergahres enthält Graphit. Graues, gahres, ist weniger spröde, bearbeitbar, meist mit 4,6 p. C. Kohle. Weißes, rohes mit 5,22 Kohle nach Karsten oder 2FeC bei zu geringer Schmelzhitze erhalten, sehr hart und spröde. — Meist 7,251 s. s. nicht zu schmieden, rothglühend zu sägen. Unter einer Decke von Thon erhitzt wird es weich. Im Glühen schwefelt es sich nicht. Außer der Kohle enthält es einen Moderartigen durch Säuren abscheidbaren Kohlenwasserstoff, viele aus den Erzen zufällige Beimischungen: Kiesel,

Schwefel, Phosphor u. s. w. von denen es durch Kunst gemäßes Glühen und Hämmern, (Verfrischen) gereinigt und in Stabeisen verwandelt wird.

γ. Stodarts Kohl=Eisen durch Schmelzen des Eisens in Kohlenpulver. Dunkelgrau, blättrig, spröde, zerstoßbar, mit 5,64 p. C. Kohle.

δ. Pyrophorisches K. Eisen $3 CFe^2$ Rest des im verschossenen geglühten Berlinerblaus. Ittner.

ε. Reißblei, Graphit, stahlgrau, fettig, abfärbend an 2,0 s. s. hält 4—7 p. C. Eisen. Das künstliche scheidet sich aus erstarrenden schwarzen Gußeisen in Blättern und hält bisweilen noch fremde Stoffe. Wird zu Bleistift u. s. m. benutzt.

h. Kohl=Pallad. Spröde, durch Schmelzen des Pallads im Kohlentiegel Breant. Entsteht über Weingeist Feuer auf der obern Seite eines Palladbleches. Ebenso aus Palladschwamm über der Glühlampe, wo es bedeutend aufschwillt Hieher die Zerstörung Pallad haltiger Platingefäße durch Alkoholflamme. Wöhler.

Ueberdieß nehmen Kohle auf: Gold, Nickel, Kupfer (übergahres), Silber.

B. Kohl=Metalloide.

134. Lassen sich darstellen, 1) durch gerades Zusammenbringen und Erhitzen. 2) Durch Zersetzung des Kohlwasserstoffgases durch den mit Kohle zu vereinigenden Stoff. 3) Durch Hindurchleiten desselben in Dampfgestalt über Kohle, die in einer Röhre glüht. 4) Durch Destillation solcher

Körper, welche die Theile der neuen Mischung enthalten.

Sie werden durch Erhitzung, Entzündung, unter Zutritt von Sauerstoffluft zerlegt, wobei ihre Kohle sich zu kohlenstoffsaurer Luft umändert, ihr zweiter Mischungstheil sich zugleich oxydirt.

a. Kohl = Kiesel erhielt Berzelius, als er Kohl haltiges Kalium zur Reduktion des Kiesels anwendete. — Anthrazit, Glanzkohle, ist ein ähnliches Naturproduct.

b. Kohl = Zirkonium dem Kohl = Kiesel ähnlich.

c. Kohl = Jod scheint für sich nicht darstellbar. Doch verdichtet Jod sich mit Kohl = Wasserstoff, ob zu dreifachen Verbindungen oder Jodkohle?

d. Kohl = Brom ist farblos, Kampher ähnlich, flüchtig, n. Serullas aus 2 Brom mit 1 Jodkohl = Wasserstoff.

e. Kohl = Chlor 1) CCh nach Julin ist farblos, krystallisch, flüchtig, im Wasser unlöslich.

2) 2ChC flüchtige helle Flüssigkeit, entsteht wenn das folgende durch eine glühende vielfach gebogene Röhre geleitet und zerlegt wird, wobei es sich verdichtet.

3) 3ChC verdichtet sich aus Chloräther (Chlorkohl = Wasserstoff) und überflüssigem Chlor im Sonnenlichte, ist farblos, krystallisch, entzündlich, sublimirbar, nicht im Wasser, aber im Weingeiste löslich.

f. Kohl = Phosphor? Bildet sich als braungelbes Pulver während der Reduction des Phosphors durch Kohle und scheidet sich durch Abseihen des geschmolzenen P.

g. Kohl-Selen scheint möglich.

h. Kohl-Schwefel, 1) Schwefel Alkohol 2SC. Lampadius entdeckte ihn 1796 bei der Destillation des Leberkies mit Kohle. Kann nach 3 erhalten werden. Ist bei minus 52 noch flüssig, hell, von brennendem Geschmack, unangenehmen Geruch, sehr flüchtig, siedet bei 40, ist 1,263 s. s., entzündlich, durch Verbrennung beim Luftzutritt in schwefelige und Kohlensäure zu verändern. Lößt auf Kohle, Schwefel, Phosphor, Jod, Harz, Oel, Kampher u. s. w. Nach Gannal läßt sich aus ihm beim Luftausschluß durch Phosphor die Kohle als krystallischer Diamant scheiden.

2) Im Schießpulver scheint eine Schwefelkohle von 2CS zu bestehen. Man erhält sie im Rückstande des ausgewaschenen Pulvers.

Kohlschwefel geht mit den Schwefelmetallen, Verbindungen ein, in welchen er eine Säure vertritt, diese die Base. Hier ist der Schwefel beider ein Aequivalent derjenigen Sauerstoffmengen, welche ersterer als Säure, letztere als Base haben müßten. Die Produkte sind gelb bis roth, im Wasser mitunter löslich, und entstehen durch Digestion der Schwefelmetalle mit Schwefelalkohol. Berzelius.

i. Kohl-Stickstoff, 1) Leimkohle, Thierkohle, Spodium nigrum, Carbo animalis, 3CA. Verkohlte, mit Salzsäure und Wasser ausgekochte Knochen; hieher die unter Kohle u. s. w. erwähnte Blutlaugenkohle, u. s. w.

2) $3CA^2$ der schwärzliche Niederschlag, der sich aus zersetzender Blausäure scheidet.

3) Kyan. Kyanogen, Blaustoff, Cyan. $2CA^2$. farbloses Gas, 1,8188 s. s. von eignem Geruche, wird durch hohen Druck tropfbar. Kaltes Wasser verschluckt davon seinen 4fachen Raum. Erhalten durch Erhitzung von Kyan = Quecksilber im Quecksilberapparate. Hat die Natur der Salzbilder.

k. Kohl = Wasserstoff ist Base der meisten organischen Gebilde.

a. Pflanzenkohle, Ruß 8 — 4CH. Reinere Kohle ist der lockere Ruß von Oel, Fett, Kampher u. s. w. sie verbrennt ohne Asche. Ist in Flüssigkeiten unlöslich. Die poröse entfärbt Flüssigkeiten, fällt edle Metalloxyde aus ihren Auflösungen, saugt Gase aller Art ein, ist hygroskopisch. Hieher die unreinern:

α. Coaks, abgeschwefelte Steinkohlen. Vollständig und künstlich verkohlte Schwarzkohle, wobei die schwefeligen und flüchtigen Theile ausgeschieden wurden.

β. Holzkohle, Carbo vegetabilis, ist das Product der Holzverkohlung in Meilern oder geschlossenen Ofen, hält Kali, Natrum, Kalk, Mangan, Eisen, Phosphorsäure, Schwefelsäure u. s. w. welche als ihre Asche zurückbleiben.

γ. Lignit, Braunkohle, bituminöses Holz, Kohle aus Holzstämmen entstanden durch unterirdische Zersetzung, sie ist durchdrungen von dem Harze (Bitumen) jenes Holzes, hat zum Theil noch Holztextur, zum Theil ist sie erdig.

δ. Schwarzkohle, Steinkohle mit Ausnahme der Glanzkohle. Kohle aus weichen Farrenkräutern, Cactus, Palmen u. s. w. entstanden durch Ein=

fluß einer Erdrevolution, bei welcher Schwefelsäure mit thätig war. Hält viel Schwefeleisen, Gips u. s. w.

b. Bicarburet nach Faraday 4CH⁴, oder CH, erstarrt unter 0 krystallisch, ist darüber flüssig, aromatisch, 0,83 s. s. sehr flüchtig, kocht bei 85,5. Brennbar, in Aether, Kohlwasserstoffgas, Alkohol löslich, nicht im Wasser.

c. Weinöl, oleum vini, 2CH⁶. Bei fortgesetzter Destillation des Aethers mit ihm zu erhalten, gelblich, weniger flüchtig als er, süßlich, 0,9121 s. s. siedet bei 280, erstarrt bei minus 32.

d. Zweidrittel Kohl-Wasserstoff. F. 2CH³. Unter 0 flüssig, dem Weinöl ähnlich, vielleicht gleich. Gewicht und Siedepunkt wie b.

e. Naphtha, Petroleum, 3CH⁵. Naturproduct, flüssig, röthlich, gelb, rectificirt farblos, leicht entzündlich, 0,753 — 0,87 s. s. kocht bei 85,5. Mischbar mit Oel, Aether, absolutem Alkohol, nicht mit gemeinen. Lößt auf: Schwefel, Phosphor, Jod, Harz.

f. Oelbildendes Gas, Oelgas, doppelt Kohl-Wasserstoffgas CH²[2CH⁴]. Farblos, irrespirabel, entzündlich, brennt mit leuchtender, undurchsichtiger Flamme, während dem es 3 Volume Sauerstoff verzehrt, und Wasserdampf und Kohlensäure gibt. Wasser nimmt $\frac{1}{8}$ auf. Gleiche Volume Chlor verdichten es zu Chloräther. Oelgas wird durch trockne Destillation erhalten aus Theer, Fett, Oel, Steinkohlen u. s. w. zur Gasbeleuchtung verwendet, nachdem es durch Waschen mit Kalk und Wasser von anhängendem Theer, schwefeliger, und Kohlensäure befreit ist. Ebenso zu erhalten

aus Alkohol mit 3 Vitriolöl und pneumatische Destillation. Es ist die Basis jeder leuchtenden Kerzenflamme. Chloräther siehe unter Chlorverbindungen.

g. Dichter Kohl=Wasserstoff. Faraday $2CH^4$. bei minus 18 starr, sehr flüchtig, 0,627 s. s. Sein Gas dem Oelgas gleich, nur von doppelter Dichte. Gibt mit Chlor nicht Aether. Wird vom Wasser, Aether, Alkohol gelößt. Nach Faradey schieden sich b. d. g. aus verdichteten zur Gasbeleuchtung besorgtem Gase als Oel aus. Er trennte sie nach Maaßgabe ihrer Flüchtigkeit und Erstarrungsfähigkeit durch vorsichtige Destillation, Kälte, Verdichtung.

h. Terpenthinöl $5CH^8$, ol. terebinthinae, das destillirte Oel des Terpenthins ꝛc. riecht harzig, ist flüchtig, gelblich, weiß, 0,86 s. s. Setzt bei minus 27 krystallisches Stearopten ab. Lößt sich leicht in absolutem Alkohol, schwer in 8 gemeinem. Es saugt Chlor ein und verdichtet sich theilweis zu künstlichen Kampher. Es lößt Jod, Oel, Harz auf. —

i. Citronöl $7CH^{12}$? ist chemisch jenem gleich, doch von angenehmern Geruche, aus Citrus medica.

k. Rosenöl $7CH^{15}$? ist fast ganz Stearopten, gelblich, bei + 5 krystallisch, 0,832 s. s. schwer im Alkohol löslich. Aus Rosa moschata.

l. Naphthalin $5CH^4$ von Kidd aus dem Rückstande des rectificirten Steinkohlentheers durch Sublimation. Farblos, aromatisch, krystallisch, vom Alkohol löslich. Kocht bei 210, erstarrt bei 82.

m. Sumpfluft, CH^4, gemeines, einfaches Kohl-Wasserstoffgas, schwere inflammable Luft, in Steinkohlen Gruben als schlagende Wetter, brennbarer Schwaden; aus Sümpfen im Sommer aufsteigend; zu erhalten bei der Holzverkohlung, zwar mit Theer vereinigt. 0,57 s. s. Farblos, irrespirabel, brennt mit blauer durchsichtiger nicht leuchtender Flamme, verändert sich dabei in Wasserdampf und kohlensaures Gas, oder beim Mangel an Sauerstoffluft nur in Oxydluft. Mit Chlor liefert es Salzsäure und Kohle.

Ueberdieß vereinigt sich Kohl mit Sauerstoff.

Borverbindungen.

135. Bor = Eisen, 22,57 B. 77,43 E. BFe? Silberweiß, porös, wenig magnetisch. In Säuern schwer auflöslich, Bor hinterlassend. Durch Weißglühen des borsauern Eisens und Darüberleiten von Wasserstoff. Lassaigne.

Bor = Gold nach Descotils durch Schmelzen des Borax mit Gold, sehr spröde.

Bor = Platin nach demselben, spröde, bleich.

Bor = Kalium nach Davy durch Zusammenschmelzen, ist grau.

Eisen = Bor existirt nach Arvfedson nicht.

Bor = Phosphor durch Zusammenschmelzen, grün.

Bor = Schwefel durch Erhitzen des Bors im Schwefeldampf. Weiß, durch Wasser zersetzbar in Hydrothion und Boraxsäure. Berzelius.

Bor = Chlor $2BCh^{12}$ durch Erhitzung des

Bors im trocknen Chlorgase. Gasförmig, stechend sauer. Im Weingeist löslich. Zersetzt das Wasser.

Bor-Jod 2BJ[12] wie voriges.

Bor-Wasserstoff. Gasförmig, erhalten durch Wasserzersetzung mittelst Borkalium. Davy.

Ferner mit Fluor und Sauerstoff.

Jod-Mischungen, Jodureta, *Jodures.*

136. Entstehen durch gerades Zusammenbringen und Erwärmen ihrer Theile, wobei Erhitzung und Schmelzung eintritt. Auch durch Einwirken von Jod auf eine durch dasselbe zersetzbare Mischung.

Jod-Mischungen lösen sich meist im Wasser, zerlegen dabei eine verhältnißmäßige Menge davon, dessen beide Theile mit dem Jod eben so viele verschiedenartige Säuern bilden (daher auch Salze) nämlich J + 5O die Jodsäure; der Wasserstoff d. i. 5J + 5H die Kelp- oder Hydriodsäure z. E. Jod-Kalium. Oder aller H tritt mit J zur Kelpsäure, der verhältnißmäßige O mit dem zweitem Körper zum Oxyd zusammen, wie aus Jod-Eisen das kelpsaure Eisenoxydul sich bildet.

a. Jod-Metalle.

137. 1. J. Kalium a) 2Jk, kelpsaures, jodwasserstoffsaures, hydriodsaures Kali, Kali hydroiodicum. Durch Schmelzen von J und K. Gemeiniglich aus Aetzkali, 16 Wasser, 2 Jod, Hindurchtreiben von Schwefelwasserstoff und Umwandlung der Jod-

säure in Kelpsäure. Oder Trocknen, Glühen, nochmalige Lösung und Krystallisation; auch aus gelößtem Jod-Eisen mittelst Kali u. s. w. Krystallisch, wie Kochsalz, zerfliesslich, schmelzbar und flüchtig beim Rothglühen, stechend, im Weingeist und $\frac{2}{3}$ Wasser löslich. b) Kelpigsaures, jodurirtes hydriods. Kali, Kali hydrojod. joduratum 4JK und 6 JK nach Baup. Dieses durch Mischung der concentrirten Lösung des 2JK mit Jod; jenes durch nachherige Verdünnung, welche Jod krystallisch scheidet.

2. J.-Natrium 2JNa, wie Jod-Kalium.

3. J.-Barym, weiß, nicht schmelzbar, im Wasser löslich. Man leitet kelpsaures Gas über glühenden Baryt, wobei sich zugleich Wasser bildet.

4. J.-Strontium aus kelpsauern Strontian durch Eintrocknen.

5. J.-Calz. Zerfliesslich. Wie jenes.

6. J.-Alumund.

7. J.-Glycium weiß, nadelförmig sublimirbar. Wöhler.

8. J.-Molybdän a) Jodür 2JMo. b) Jodid, 4JMo.

9. J.-Arsen bildet sich leicht durch Destillation von 3 Jod mit J.-Arsen, ist roth, krystallisch, zersetzt das Wasser, wobei weißes Jodarsen niederfällt. Serullas, Plisson.

10. J.-Antimon. Ebenso. Röthlichbraun, schmelzbar, flüchtig, zersetzt Wasser.

11. J.-Tellur desgleichen. Rothbraun.

12. J.-Gold 2JAu², citrongelb, krystallisch, pul-

verig, durch Hitze zersetzbar; im Wasser wenig löslich. Niedergeschlagen aus Goldauflösung durch kelpsaures Kali.

13. J. = Zink, farblos, sublimirbar, mit Wasser zu kelpsauern Oxyd löslich. In schlesischen Zinkerzen fand Hollunder Jod.

14. J. = Kadmium, 2JCd, durch Verschmelzen.

15. J. = Eisen auf dieselbe Weise. Braun, mit Wasser löslich. Jodür 4J + 2Fe. Jodid 6J + 2Fe.

16. J. = Nickel $3JNi^2$? braun, im Wasser grün löslich.

17. J. = Zinn röthlichbraun, durchscheinend, im Wasser löslich, Zinnoxyd absetzend. Jodür: 2JSn. Jodid: 4JSn.

18. J. = Blei 2JPb Pomeranzengelb, flüchtig, im Wasser unlöslich. Aus Bleisalzlösung niedergeschlagen durch kelpsaures Kali. Jodid, 3JPb, braun. Dumas.

19. J. = Quecksilber. Jodür: JHg. Grüngelb pulverig, erhitzt roth, flüchtig, schmelzbar, unlöslich im Wasser und Weingeist. Durch Reiben von beiden. — Jodid: 2JHg, scharlachroth, pulverig, sublimirbar, durch Fällung wie Jodblei erhalten. — Durch Mischung beider entsteht ein festes Jodidjodür: 3J + 2Hg. Boullay.

20. J. = Pallad. Beim Eintrocknen des Jodalkohols auf Palladblech färbt sich dieses schwarz, Platin nicht. Berzelius.

21. J. = Silber, 2JAg. Das südamericanische natürliche, fettglänzend blättrig, grüngelb, mit Bleiglanz im Serpentin vorkommend. Künstlich

durch Schmelzen oder Fällung. Flüchtig, im Ammoniak unlöslich.

Nach Boullay verbinden sich Jodkalium und J. Natrium mit andern metallischen Jodiden, indem concentrirte Lösungen der erstern mit diesen gekocht oder digerirt werden.

Jod Kalium m. J. Blei a) $2JK + 2PbJ^2$ b) $2JK^2 + PbJ^2$ ist oktaetrisch.

J. Kal. mit Zinnjodür aus 1 Atom $2JK +$ 2 At. JSn.

Mit Quecksilber a) als Auflösung aus $2JK + 3HgJ^2$ woraus gelb krystallisirt $2JK + 2HgJ^2 + 3$ Wasser. Die Mutterlauge hält $2JK + 2JHg$.

Mit Silber a) $2JK + 2JAg$ ist leicht krystallisirend

b) $2J2K + 2JAg$ in kleinen gehäuften Krystallen.

b. Jod Metalloide.

a) zweifache.

138. 1. J.=Phosphor. Beide schmelzen leicht zusammen, mit $\frac{1}{24}$ P schwarz, 7JP? Mit $\frac{1}{16}$ P schwarzgrau 4JP? Mit $\frac{1}{8}$ P pomeranzenfarbig 2JP. Alle zersetzen das Wasser, ersteres gibt phosphorige und kelpige Säure, das zweite phosphorige und Kelpsäure; das letzte dieselben Säuern mit Phosphorwasserstoff. Lussac.

2. J.=Selen. Der Verf. schmolz $2J + Se$ zur schwärzlichen krystallischen Masse, die sublimirbar, unlöslich im Wasser und Weingeist ist.

3. J.=Schwefel, JS, durch Verschmelzen, ist krystallisch. Eben so, 2JS, ist schwarzgrau im Wasser unlöslich.

4. Jod = Chlor. Jod verdichtet Chlor und erhitzt sich damit. 1) Jodid $2ChJ^2$ mit Ueberschuß von Jod ist flüssig, rothbraun, dampfend, Wasser aus der Luft anziehend und es zersetzend. 2) Jodür, 5 fach Chlorjod, $5ChlJ^2$, ist gelb, fest, verdampfbar zu stechenden dampfenden Gas, was ebenfalls Wasser anzieht und zersetzt. Verdichtet das Oelgas zum gerinnbaren Chlorjod = Kohlwasserstoff. Despretz.

b. dreifache Jodüren.

1. Jod = Kohl = Wasserstoff. a) JCH^2 nach Faraday durch Verdichtung des Oelgas mit Jod im Sonnenlichte, farblos, krystallisch, schmelzbar, sublimirbar, verbrennlich, gewürzhaft, schwerer als Vitriolöl. Löslich im Weingeist, Aether, nicht im Wasser. Serullas erhielt dasselbe gelblich schuppig durch Mischung von Jod Weingeist mit Kaliweingeist bis zur Entfärbung, Verdünnung mit Wasser, Verdampfung des Weingeistes und Trocknen des niedergefallenen. b) Flüssiger Jod-Kohl-Wasserstoff nach Serullas. Wird Chlorphosphor mit trocknen 2HCJ vermischt und in vorgeschlagenes Wasser destillirt, so geht zuerst flüssiger JCH? über, zurück bleibt Phosphor, Jod und Chlor. Jener ist blasgelb, ölig, durchsichtig, verdampfbar, gewürzhaft.

Bromverbindnngen.

139. Die im Minimo ist Bromür, die im Maximo ist Bromid. Sie bilden sich wie die des Jod, lassen sich auch so zerlegen, z. E. Bromna-

trium durch Chlor und Aether, wie beim Brom gesagt ist. Durch Wasserzersetzung bildet sich aus gleichen At. Brom und Wasserstoff die Muridsäure, während der zweite Stoff den Sauerstoff nimmt; oder dieser nimmt den Wasserstoff und das Brom gibt mit 5O die Bromsäure.

Metallische.

1. Br.-Kalium, 2BrK, farblos, kubisch krystallisch im Wasser und Alkohol löslich, salzig, verknistert im Feuer und schmilzt dann.

2. Br.-Natrium, 2BrN, im Meerwasser enthalten.

3. Br.-Barywm, warzig krystallisch, milchweiß, im Wasser und Alkohol löslich.

4. Br.-Magnium, zerflieslich, durch Hitze zersetzbar.

5. Br.-Arsen, $6BrAs^2$, nadelförmig krystallisch, durch Zusammenschmelzen mit Lichtentwickelung; ist geschmolzen eine gelbliche dampfende, destillirbare Flüssigkeit, durch Wasser in Arseniksäure AsO^3 und Muridsäure $3BrH^3$ zu verändern.

6. Br.-Antimon, 3BrSt. Jenem ähnlich und eben so zu erhalten.

7. Br.-Wismuth, 3BrBi, stahlgrau, fest, schmelzbar, wenig flüchtig, zersetzt Wasser, bildet sich durch Erhitzen von Wismuthpulver und Brom.

8. Br.-Gold, gelb im Wasser löslich, im Feuer zerlegbar.

9. Br.-Eisen a) Bromür: hellgelb, schmelzbar, blätterig, krystallisch, im Wasser farblos lös-

lich. Aus Eisendrath, der im Bromgase glühte. b) Bromid aus Eisenfeile, Wasser und Brom im Ueberschusse.

10. Br. = Blei. Aus Bleioxydul, Brom und Wasser durch Digestion und Krystallisation. Ist schmelzbar.

11. Br. = Zinn a) Bromür aus Muridsäure und Zinn, wie Blei. b) Bromid durch Schmelzen von Zinn in Bromgas unter Feuerentwickelung; ist weiß, fest, schmelzbar, sublimirbar, im Wasser löslich, durch Schwefelsäure nicht zersetzbar.

12. Br. = Quecksilber a) Bromür, BrHg, dem Calomel gleich; aus Bromidlösung, die mit Quecksilber verbunden dem Sonnenlichte blosgestellt wird. b) Bromid, 2 BrHg, ist dem Aetzsublimat gleich, im Wasser und Weingeist löslich. Erhalten aus Oxyd, Brom, Wasser, wodurch sich bromsaures Salz und Bromid bildet, welches letztere der Alkohol auszieht. Mit Ammoniak ist eine weiße pulverige Verbindung möglich, dem weißen Quecksilberpräcipitate gleich.

13. Br. = Silber, 2BAg, hellgelb unlöslich selbst in Salpetersäure, löslich in Aetzammon. Dem Chlorsilber gleich, eben so schmelzbar. Aus Silberoxyd mit wäßrigem Brom.

14. Br. = Platin. Platin löst sich in salpetrigsaurer Muridsäure auf und gibt mit Kali und Ammoniak gelbe Doppelsalze.

Nicht metallische.

140. 1. Br. = Jod. 1) Bromür, krystallisch rothbraun, sublimirbar,

2) Bromid, flüssig, dunkelbraun, im Wasser löslich, Lackmus bleichend.

2. Br.=Phosphor, verschmilzt mit Feuererscheinung. 1) Bromid, 6Br+2P, bei minus 12 flüssig, rauchend, flüchtig, zersetzt das Wasser. 2) Aus ihm entsteht das Bromür, 5Br+2P, durch Zusatz vom Brom; es ist gelb, fest, schmelzbar, zu Krystallen sublimirbar. Zersetzt das Wasser heftig.

3. Br.=Selen, rothgelb, im Wasser ohne Färbung löslich, durch Schmelzen von 1 Selen mit 5 Brom. Serullas.

4. Br.=Schwefel, verbinden sich leicht zu einer rauchenden, gelbrothen Flüssigkeit, die nicht das kalte, aber wohl das siedende Wasser zersetzt.

5. Br.=Chlor, 2Br + 10Ch, Brom verdichtet das Chlor bei starker Erkältung zur rothen stinkenden Flüssigkeit; gibt dunkelgelbes im Wasser lösliches Gas.

Fluorverbindungen, Fluoreta, *Fluorures.*

141. Fluormetalle kommen theilweis natürlich vor. Sie sind ohne Glanz, sie bilden sich a) aus Flußsäure und Metallen oder Metalloxyden und Eintrocknung der Auflösung. b) Durch Niederschlagung nach doppelter Verwandschaft, indem flußsaure Alkali=Lösung mit der Auflösung des damit zu verbindenden Metalles gemischt wird. c) Durch Destillation von Flußspath, dem zu vereinigenden Metalle und Vitriolöle, wobei die neue Mischung übergeht. — Zerlegt werden nur wenige durch Hitze,

keins durch Kohle, alle durch Chlor oder Vitriolöl, Wasser ändert viele in flußsaure Metalloxyde um.

1. Fl.=Kalium, 2FK, aus verdampfter flußsauerer Kali=Lösung. Würflich, farblos, zerfließt, unlöslich im Weingeist. Verschmelzbar mit Kieselerde, mit Fluorboron zu 2FK + 6FB mit Flußsäure: $2FK + 2FH^2$. Mit Tantal, Titan, Molybdän, Wolfram.

2. Fl.=Natrium, 2FNA. wie jenes, würflig, oder achtflächig, wenig im Wasser und Weingeist löslich.

3. Fl.=Lithium, 2FL, scheint darstellbar.

4. Fl. = Baryum, 2FBa, durch Abdampfen. Mischbar mit Fl.=Bor und Chlor=Baryum.

5. Fl.=Strontium, 2FSr, auf demselben Wege.

6. Fl =Calz., 2FCa, natürlicher Flußspspath, in Würfeln und mannigfaltiger Färbung. Unlöslich im Wasser. 4 Flußsp. mit 7 Gips schmelzen zur durchsichtigen Kugel, die erkaltet sich trübt und dabei Schwefelsäure verliert.

7. Fl.=Magnium, 2FMg, weiß pulverig, in der Hitze beständig.

8. Fl.=Alum $6FAJ^2$, Erdig durch Eintrocknen der flußs. Thonerde.

9. Fl. = Glyz. $6FBe^2$, undurchsichtig, im Wasser löslich, erhitzt sich aufblähend.

10. Fl.=Yttrium, 2FY, geschmacklos.

11. Fl.=Tantal, durch Krystallisation. Die Krystalle verwittern zu weißen, vom Wasser zersetzbaren, nicht flüchtigen $3FTA^2$. Fl.=Kalium=Tantal: 2FK + 6FTa.

12. Fl, = Titan, bei der Destillation nach c als gelbe Tropfen. Mit Kalium: 2FK + 4FTi

13. Fl. = Molybdän durch Auflösen a) des Oxydduls, b) Oxyds, und c) der Säure in Flußsäure und Eintrocknen entstehen; a) 2FMo, rothbraun, schwer löslich. b) 4FMo, schwarz, löslich. c) gelbbraunes 6FMo. Berzelius, d) Mit Kalium 2FK + 6FMo.

14. Fl. = Wolfram, 6FW, durch Eintrocknen der flußs. Scheelsäure grünlich. Mit Kalium: 2FK + 6FW.

15. Fl. = Chrom a) $6FChr^2$, aus flußs. Oxydul durch Abdampfen, grün, krystallisch, im Wasser löslich. b) 6FChr, als gasförmiges verdichtbares, gelbrothes sehr flüchtiges Destillat, aus 1 Chroms. Bleiox., 1 Flußsp., 3 Vitriolöl. Mit Ammoniak zum gelben Pulver verbindbar. Atmosphärische Feuchtigkeit scheidet Chromsäure daraus, Weingeist ändert es in flußs. Oxydul. Unverdorben.

16. Fl. = Arsen. $6FAs^2$, farblos flüssig, 2,73 s. s., siedet bei 100, im Wasser löslich. Durch Destillation erhalten nach c. verbindbar mit Ammoniak zum weißen sublimirbaren Pulver. 10F + 2As sind ebenfalls verbindbar.

17. Fl. = Antimon, 6F + 2Sb, weiß, fest, flüchtig durch Destillation. Dumas. 8F + 2Sb und 10F + 2Sb aus Flußsäure und Oxyd, und aus Antimoniger Säure durch Auflösen und Eintrocknen darstellbar.

18. Fl., Cer, 2FCe, niedergeschlagen aus Ceroxydulauflösung durch Fluorkalium. 3FCe, gelb, ebenso aus der Auflösung des Ceroxydes.

19. Fl.-Mangan a) 2FMn, roth pulverig, wenig löslich, durch Fällung aus Oxydulauflösung. b) 3FMn, dunkelrubinrothe Säulen, aus flußs. Oxyd durch Abdampfen. c) 5FMn, flüssig, graugelb, dampfend, zersetzt Wasser, erh. durch Destillation aus mineral. Chamäleon mit Flußsp. und Vitriolöl. Wöhler.

20. Fl.-Uran, 3FU, gelb, durch Auflösen des Urans in Flußsäure ꝛc.

31. Fl.-Wismuth, 3FBi, weiß, pulverig.

22. Fl.-Zink und Fl.-Kadmium, 2FCd, durch Fällung, beide weiß, pulverig.

23. Fl.-Eisen, 4F+2Fe, aus geglühtem flußs. Oxydul, 6F+2Fe aus solchem Oxyde.

24. Fl.-Kobalt, 2FCo. Roth, durch Auflösen und Trocknen ꝛc. mit Kalium zu verbinden.

25. Fl.-Nickel, 2FNi. Grün, eben so.

26. Fl.-Zinn a) 2FSn, aus Oxydul und Flußsäure ꝛc. Krystallisch süß-herbe. b) 4FSN aus Oxyd und Säure, wie Eiweiß gerinnbar in der Siedehitze.

27. Fl.-Blei, 2FPb, weiß, pulverig, schmelzbar, dem Chlorblei ähnlich, mit ihm verbindbar, durch Fällung.

28. Fl.-Kupfer, FC, roth, im Schmelzen schwarz, luftbeständig, zersetzt Wasser. Aus Flußsäure mit Kupferoxydulhydrat und Auswaschen mit Weingeist. Berzelius — 2FC. Aus Oxyd und Säure, blau, schwer löslich.

29. Fl.-Quecksilber. a) FHg, aus Fluornatrium mit Calomel sublimirt. Im Wasser unlöslich.

b) $2FHg$, hellgelb, pulverig, im Wasser wenig löslich, aus Oxyd und Säure erhalten.

30. Fl.=Silber, dem Chlorsilber ähnlich, zerflieslich.

Fluor Metalloide.

142. 1. Fluor=Kiesel, $6FSi$, Gasförmig. Flußspathsaures oder flußsaures Kiesel=Gas, Fluß= und kieselsaures Gas. Aus Flußspath, Glaspulver und Vitriolöl durch Destillation im Quecksilberapparate. Farblos, an der Luft rauchend, irrespirabel, röthet Lakmus, Wasser saugt es ein und scheidet gallertartige Kieselerde. Es verbindet sich mit Fluormetallen, nämlich a) Fl.=Kiesel=Kalium, $2FK + 6FSi$, sechsseitig rhomboedrisch, ohne Wassergehalt, mit Kieselerde zu Glas schmelzbar, erhalten aus wäßrigem Kali und FSi.

b) Fl.=Kiesel=Natrium, $2FNa + 6FSi$, wie voriges, in sechsseitigen Säulen.

c) Fl.=Kiesel=Lithium, sechsseitigsäulig, im Wasser kaum löslich, wie obiges.

d) Fl.=Kiesel=Baryum aus 2 At. Fl.=Kiesel mit 1 At. Fluor=Baryum.

2. Fl.=Zirkonium, $6FZr^2$. Durch Auflösen der Erde in Flußsäure und Abdampfen. Mit Kalium: $2FK + 6FZr^2$, aus flußs. Kali Lösung durch überschüssige flußs. Zirkonerde gefällt. Ist feuerbeständig, wenig im Wasser löslich. Beim Ueberschuß von flußs. Kali entsteht das krystallisirbare. $2FK + 3FZr$.

3. Fl.=Bor $12FB^2$. Fluorborgas, Flußbor=

saures Gas, farblos, dem Fluorkiesel Gas ähnlich, erstickend, macht Nebel an der Luft, verkohlt organische Dinge, röthet Lakmus. Aus verglaßter Borsäure, die mit 2 reinem Flußspath im eisernen Flintenlaufe weißglühend gehalten wird, unter Quecksilber aufzufangen. Zersetzt 6 Atome Wasser, deren Wasserstoff Flußsäure, deren Sauerstoff damit Borsäure geben. Verbindet sich mit Fluormetallen nämlich 1 Atom FB mit 2 At. Fluormetall.

4. Fl.=Phosphor, Fl.=Schwefel, Fl.=Selen, scheinen darstellbar.

Verbindungen mit Chlor. Chlorureta, *Chlorures.*

143. Die aus gleichen Aequivalenten Radical und Chlor, als die niedrigste, wird Subchlorür heißen, die aus 1 At. Radical und 2 Chlor aber Chlorür, nach andern Halbchlorverbindung, die aus 2 Radical mit 3 Chlor ist Sesquichlorür; aus 1 Radical mit 4 Chlor besteht das Chlorid, oder die einfache Chlorungsstufe anderer, endlich das Sesquichlorid aus 1 Radical mit 6 Chlor. Man kann füglich als gewiß annehmen, daß jeder Körper sich in eben solchen und so vielen Stufen mit Chlor verbindet, als er es mit Sauerstoff thut, daher auch bei den Metallen, welche Oxydooxydule haben, sich Chloridochlorüren bilden, welche aus 2 Radical + 5 Chlor bestehen. Nicht ganz gilt das von den Schefelungsstufen.

144. Die Chlorverbindungen lassen sich erhal=

ten 1) durch Verbrennen des zu verbindenden Stoffes in Chlordampf.

2) durch Einlegen des gepulverten Stoffes, in eine Glaskugel mit zwei Oeffnungen und sein Erhitzen, während ein Strom trocknes Chlorgas darüber getrieben wird.

3. Ein Metalloxyd, dessen Radical mit Chlor vereinigt werden soll, wird mit Kohle, Zucker und Gummi gebrannt, darauf in einer Glas= oder Porzellanröhre heftig geglüht, während durch sie ein Strom trocknes Chlorgas geleitet wird, so lange, als davon noch Einsaugung Statt findet. Die Chlorüre sublimirt sich im kalten Theile des Rohres.

4. Durch Eintrocknung und Schmelzung der salzsauren Salze, wenn sie fixe Chlorüre geben.

5. Durch Sublimation oder Destillation derselben, wenn sie flüchtige Chloride haben.

6. Durch Mischung gasiger Stoffe mit Chlorgas, wo die Vereinigung entweder von selbst erfolgt, oder mittelst Licht, Elektrizität oder Feuer.

7. Durch doppelte Verwandschaft sobald die Chlorüren im Wasser unlöslich sind. Man vermischt Kochsalzlösung mit einer Lösung des mit Chlor zu verbindenden oxydirten Stoffes in einer Säure. Die Salzsäure des Kochsalzes verliert an den Sauerstoff des Oxyds ihren Wasserstoff und gibt ihr Chlor an das Metall, welche beide sich niederschlagen.

8. Durch einfache Wahlverwandtschaft bei flüchtigen Chlorüren. Man vermischt Aetzsublimat oder Calomel mit dem zu chlorirenden Körper und destillirt.

9. Nach Chevreul verbinden sich trockne Oxyde (unter Entwickelung von Licht und Wasser) mit salzsauren Gas zu Chlorüren.

145. Die alkalischen Doppelverbindungen lassen sich darstellen.

A. nach 1) wobei dem Körper noch eine gleiche Menge Chlorkalium oder Natrium zuzusetzen ist.

B, Es wird dem in Wasser gelöseten Chlorür 2c. Chlorkalium oder Salmiak zugesetzt, wenn das Doppelchlorür 2c. unauflöslich ist, und niederfällt, wo nicht, läßt es sich mittelst Abdampfen gewinnen.

C. Die ammoniakalischen aus salzsauern Salzen, die mit Ammoniaklösung vermischt und krystallisirt werden.

D. Oder so fern diese ammoniakalischen basisch werden sollten, setzt man der Lösung Kali zu und fällt die basische Verbindung. Andere Chlordoppelverbindungen scheinen möglich, obschon man sie noch nicht kennt.

146. Die Chlorverbindungen sind A) fest, krystallisch oder trocken, pulverig, fix oder sublimirbar a) unlöslich im Wasser b) mit Wasser vollkommen mischbar und dadurch in salzsaure Salze umzuwandeln.

B) flüssig, destillirbar α) mit Wasser wie jene vollkommen, oder β) unvollkommen mischbar indem sie sich während ihrer Umwandlung in ein unlösliches basisches und ein lösliches saures salzsaures Salz trennen. Die Umwandlung in salzsaure Salze erfolgt auch durch verdünnte Salzsäure.

147. Die Chlorverbindungen wirken als Säuren, indem sie von den Oxyden ihrer Metalle, vielleicht auch fremder, einiges aufnehmen und damit Chlorür- und Chloridsalze geben.

148. Die Chlorverbindungen werden zerlegt und zwar:

a. die der Erdmetalle durch Glühen mit Kalium, wobei das metallische Radical frei wird und sich Chlorkalium bildet, welches durch Wasser wegzunehmen ist.

b. Die der edlen Metalle durch Glühen in einem Strome Wasserstoffluft nach der Methode 1.

c. oder durch Lösung im Wasser und elektrische Einwirkung unedlerer Metalle, wobei jene regulinisch geschieden werden.

d. Theilweis durch organische Stoffe.

e. Viele Metallchloride ꝛc. durch Jod, Schwefel, Selen, Phosphor, theils auf nassem, theils trocknem Wege, wobei der Zusatz oft mit dem Chlor überdestillirt werden kann.

f. Durch Alkalien und Erden, welche auf nassem Wege die Metalle aus dem Chlorür als Oxydul, aus dem Chlorid als Oxyd trennen; auf trocknem aber die edlen Metalle regulinisch.

g. Durch Säuern werden sie theilweise zerlegt.

149. 1. Chl.-Kalium, 2ChK, Sal digestivum Sylvii, s. febrifugum, trocknes salzsaures Kali. Farblos, im Wasser löslich, kubisch, 1,836 s. s., luftbeständig, verknistert im Feuer, schmilzt im Glühen, schmeckt wie Kochsalz. Nach 1 und 4.

2. Chl.-Natrium, 2ChNa, trocknes Kochsalz, Steinsalz, Seesalz. Farblos, kubisch oder octaedrisch,

2,17, übrigens wie ersteres. Im kalten und warmen Wasser gleich löslich, auch in Weingeist. Ist als Salz häufig in der Natur verbreitet.

3. Chl.=Lithium 2ChL, farblos, kubisch, zerfließlich, im Weingeist leicht löslich, den es beim Brennen roth färbt.

4. Chl.=Baryum 2ChBa. Weiß, schmelzbar, unlöslich im Weingeist. Ist geschmolzener salzsaurer Baryt; auch erhalten durch Erhitzen des Baryts im salzsauren Gase, wobei sich unter rothem Leuchten Wasser abscheidet.

5. Chl.=Strontian, 2ChSt. Weiß, undurchsichtig, schwer schmelzbar, ist scharf, bitter, im Weingeist löslich. Wie voriges zu erhalten.

6. Chl.=Calz. 2ChCa, geschmolzener salzsaurer Kalk, hombergischer Phosphor. Weiß, durchscheinend, bitter, zerfließlich. Im Weingeist löslich, wie vorige zu erhalten *).

7. Chl.=Magnium, 2ChMg, farblos, zerfließlich im Wasser und Weingeist löslich. Erhalten nach 2. auch aus geglühter ammoniakalischer Bittererde, Döbereiner. Gemeine salz. Bittererde scheint im Glühen sich in Chlormagnium und Magnesia zu verwandeln.

8. Chl.=Alum, $6ChAl^2$, blaßgrüngelb, grobblättrig krystallisch, halbdurchsichtig, an der Luft

*) Die Chloralkalien, z. E. Chlorkalk, gebildet aus wäßrigen Alkalien und Chlordampf, enthalten außer ihren Metallchlorüren einen Theil Chlor im oxydirten Zustande, daher chlorsaures Salz.

rauchend, zerfließlich, sublimirbar, mit Wasser sich erhitzend löslich. Nach 3. Wöhler.

9. Chl. = Glycium, 6 $ChBe^2$, Schnee ähnlich, sublimirbar, schmelzbar, wie jenes. Rose.

10. Chl. = Yttrium, 2ChY, vorigen ähnlich, eben so darstellbar Wöhler.

11. Chl. = Tantal, 6 $ChTa^2$, gelbweiß, pulverig, Wasser zersetzend. Nach 3 und 1.

12. Chl. = Titan, 2ChTi, farblos, flüssig, dampfend, Wasser zersetzend. Nach 3, aus Rutil. Dumas.

13. Chl. = Chrom, 2 $ChCr^3$, flüssig, dunkelroth, detonirt mit Phosphor, löst Schwefel, Jod, Quecksilber auf, zersetzt Wasser. Aus trocknem Kochsalz, chromsaueren Kali und rauchender Schwefelsäure durch Destillation. Berzelius. Ueberschuß von Chlor macht es fest und braun.

14. Chl. = Molybdän. a) 4 ChMo, zerfließliches Chlorid. schmelzbar, sublimirbar, Jod ähnlich, erhitzt sich mit Wasser, aus Metall, was mit Chlordampf erhitzt sich sublimirt. b) 2 ChMo ziegelrothes Chlorür, wenig löslich, schwer sublimirbar, erhalten aus Chloriddampf, der über glühendes Metallpulver getrieben wird und nachherige Sublimation des Products. Ist mit Kalium verbindbar. c) 6ChMo Superchlorid ist farblos. Schnee ähnlich, sublimirbar, im Wasser löslich, aus Chloriddampf und erhitzten Oxyde. Berzelius.

15. Chl = Scheel, a) 4ChW. Dunkelroth, wollig = krystallisch, flüchtig, schmelzbar. Aus Scheel, das im Chlordampfe erhitzt wird. b) 6ChW, gelb, schuppig, leicht sublimirbar, aus Oxyd und Chlor=

dampf, das Wasser schnell zersetzend, wobei es sich in ChH und WO^3 ändert. c) Ein dunkelrothes nadelförmiges erhielt Wöhler aus Schwefel-Wolfram und Chlor.

16 Chl.-Arsen. a) Chlorür, sublimirbar, braungelb durch Sublimation aus Arsen mit Calomel gewonnen. b) Chlorid. $6 ChAs^2$. Arsenbutter. Wasserhell, ölig, rauchend, scharf, im Wasser löslich, durch vieles zersetzbar. Erhalten durch Destillation v. 6 Aetzsublimat mit 1 Arsen. Nach Dumas gibt es ebenfalls ein festes Chlorid aus $10ChAs^2$, was mit Wasser Arsensäure liefert.

17. Chl.-Antimon a) Chlorür, $6 ChSb^2$, Spießglanzbutter, Causticum antimoniale. Oelig, dampfend, gerinnbar, schmelzbar, flüchtig, ätzend. Wenig Wasser mischt sich damit, mehreres zersetzt das Chlorantimon und schlägt basisch salzsaures Antimonoxyd nieder. Erhalten durch Destillation des Aetzsublimats mit Schwefelantimon, oder des schwefelsauren Antimons mit trocknem Kochsalze rc.

b) die Auflösung der antimonigen Säure in Salzsäure scheint $8ChSb^2$ zu enthalten, gibt keine feste Verbindung.

c) Chlorid, $10ChSb^2$, durch Erhitzen des Metalls in Chlor n. Rose, eine gelbliche, rauchende flüchtige Flüssigkeit, die durch Wasser Antimonsäure mit Salzsäure liefert.

18. Chl.-Tellur 4ChT. Weiß, flüchtig, krystallisch erh. nach 1. Wasser ändert es in Salzsäure und Oxyd.

19. Chl.-Osmium a) 2ChOs. Chlorür, Krystallisch dunkelgrün, sublimirbar, im Wasser wenig

löslich, durch vieles zerlegbar in Metall, Oxyd, Salzsäure. Mit Alkalien Doppelsalze, mit Ammoniak grünliche. Nach 2 erhalten B.

b) 3ChOs, Sesquichlorür. Für sich unbekannt, aber sein ammon. Doppelsalz braun; das kalische heller, prismatisch, durch Weingeist reducibel.

c) 4ChOs. Chlorid, roth, pulverig, flüchtig, schmelzbar, zerfließlich, durch viel Wasser zersetzbar. Bildet sich nach 1 beim Ueberschuß von Chlor. Die Doppelsalze durch Glühen mit Chlorkali, zersetzen sich durch Weingeist.

d) 6ChOs. Sesquichlorid, für sich unbekannt. Ammoniak Doppelsalz entsteht durch Einsaugen des Bioxyd-Gases von Ammoniak, Zusatz von Salzsäure und wenig Quecksilber, Abdampfen und Lösung im Weingeist, wo das Sesquichlorid unlöslich bleibt, das Chlorid sich löst.

20. Chl.-Irid a) 2ChJr. Chlorür, grün, pulverig unlöslich im Wasser und Säure. Nach 2 erhalten. Mit Kalium grünliches Doppelsalz, mit Ammoniak graugelbes im Weingeist lösliches.

b) 3ChJr Sesquichlorür, grauschwarz. Das Doppelsalz mit Kalium gelbbraun; mit Ammoniak eben so und krystallisch, mit Natrum roth.

c) 4ChJr. Chlorid. Schwarz unkrystallisch im Weingeist löslich. Kaliumdoppelsalz ist oktaedrisch, dunkel; mit Natrium tafelartig, mit Ammoniak oktaedrisch, in der Hitze zersetzbar.

d) 6ChJr. Sesquichlorid. Für sich nicht bekannt. Mit Kalium roth, im Wasser löslich, nicht im Alkohol. Berzelius in Poggend. 1828. 7.

21. Chl.-Gold a) $2ChAu^2$. Chlorür, gelbweiß,

zersetzbar durch Wasser, Licht, Wärme. Aus Chlorid, dem durch Erhitzung Chlor geraubt ist.

b) $3ChAu^2$ Chloridchlorür. Muthmaaßlich das purpurne Chlorür, durch Wasserstoffgas aus wäßrigem Chlorid.

c) $6ChAu^2$. Chlorid. Dunkelroth, zerfließlich, mischbar mit Wasser, Weingeist, Salzsäure. Wird reducirt durch organische Dinge, Weingeist 2c. Kalium-Goldchlorid aus $12ChAu^4 + 2ChK$. Natrium-Goldchlorid, Aurum muriaticum natronatum aus $12ChA^2 + 2ChNa + Aq$, sind gelb, löslich krystallisch.

22. Chl.-Cer, 2ChCe. Blaßroth, zerfließlich aus salzsaurem Oxydul. Nach Mosander aus Schwefelcer nach 2. Das Chlorid: 3ChCe, aus salzsauern Oxyde.

23. Chl.-Mangan. a) Chlorür, 2ChMn, roth, blättrig, schmelzbar, zerfließlich, sublimirbar. Erh. nach 1. 4. 9. aus salzsauerm Oxydul. b) 3ChMn aus salzsauerm Oxydule nach John durch welches Chlordampf geleitet wird, bis es zu einer gelben krystallischen Masse gesteht. c) Superchlorid, 5ChMn. Mineral. Chamäleon in überflüssiger Schwefelsäure aufgelöst, wird im Gasapparate mit kleinen Mengen geschmolzenen Kochsalz vermischt. Das Chlorid entweicht als gelbes Gas, ist bei starker Kälte zu verdichten, im Wasser löslich, roth. Dumas.

24. Chl.-Uran, 2ChM, aus Oxydul und concentr. Salzsäure. Grün, flüssig. Gibt mit Chlorkalium Doppelsalz. 3ChU aus Oxyd.

25. Chl.-Wismuth a) 3ChBi, Wismuthbutter

durch Sublimation nach 5 oder Destillation von 1 Wismuth mit 2 Aetzsublimat. Grauweiß, körnig, durch Wasser in Säure und Oxyd zu scheiden.

26. Chl.-Zink, 2ChZn, Zinkbutter. Weißlich, Wachs ähnlich, zerfließlich, durch Wasser wie voriges zersetzbar und wie jenes zu bereiten.

27. Chl.-Kadmium, 2ChCd, glimmerartig krystallisch, schmelzbar, sublimirbar, durch Luft fatiscirend, nach 4. Stromeyer.

28. Chl.-Kobalt, 2ChCo, Chlorür nach 2 und 4. Das sublimirte blaugrünlich, mit Wasser roth. Auf diesem Unterschiede der Färbung beruht Hellots sympathetische Tinte.

28. Chl.-Eisen a) $2ChFe^2$ Chlorür. Weißer schuppiger seidenglänzender Sublimat nach 3. u. 4. Wird an der Luft grün, durch Ammoniak schwarz.

b) $3ChFe^2$, Chlorid, Ferrum muriaticum sublimatum braun auch bunt, schuppig, glänzend, sublimirbar, zerfließlich, im Wasser mit Erhitzung, und im Weingeist löslich. Erhalten aus salzsauren Eisenoxyde durch Sublimation (Eisensublimat.)

30. Chl.-Nickel, 2ChNi, Chlorür, nach 2. u. 4. gelb im Wasser und Weingeist löslich.

31. Chl.-Blei, Hornblei, Plumb. corneum 2ChPb. als weißes krystallisches Pulver nach 7. Magisterium plumbi, schmelzbar, nicht flüchtig, wenig im Wasser löslich. Gibt Verbindungen mit Bleioxyd als 2ChPb + 2 Oxyd oder + 3 oder + 7, die als gelbe, gelbrothe Pigmente bekannt sind, z. E. Kaßlergelb erhalten durch Glühen aus 1 Salmiak mit 4 Mennige ꝛc. Natürliches Hornblei, 6,06 s. s. 4 gliedrig ist eine Mischung aus

Chlorblei und kohlens. Bleioxyd. Natürliches grün und braun Bleierz ein Gemisch aus Chlorblei und phosphorsauerm Oxyd.

32. Chl. = Zinn. a) Chlorür: 2ChSn, Zinnbutter. Grau durchscheinend, talgähnlich, schmelzbar, destillirbar. Aus salzsauerm Zinnoxydul n. 5. aus salzsauerm Gas, in dem Zinn erhitzt wird. Im Wasser löslich zu salz. Oxydul.

b) Chlorid. 4ChSn, rauchender Libavischer Geist. Farblose, flüchtige Flüssigkeit, die an der Luft stark dampft, mit Wasser zu salzs. Oxyd sich verbindet. Durch Destillation von 1 Zinn mit 5 Aetzsublimat rc.

33. Chl.=Kupfer a) ChCu, Subchlorür. Resina cupri, weiß pulverig, schmelzbar, nachher krystallisch erstarrend, an der Luft erhitzt weißdampfend. Zerfließlich und grün werdend. Mit Ammoniak löst es sich farblos. Aus 1 Kupfer und 2 Aetzsublimat nach 8.

b) Chlorür: 2ChCu, braun oder gelb, schmelzbar, scharf, zerfließlich, im Wasser grün, in Ammoniak blau löslich unter Erhitzung. Aus Kupfer oder a nach 2 behandelt als Sublimat, nach 5 pulverig.

34. Chl. = Quecksilber a) Chlorür ChHg, Calomel, versüßter Sublimat, Mercur. dulcis *s.* loticus, Aquila alba, mitigata, coelestis, Panacea mercurialis, Manna metallorum, Hydrargyrum muriatic. mite. Natürlich als Quecksilberhornerz, rhombisch, 6,5 s. s. weiß durchscheinend. flüchtig, unlöslich im Wasser und Weingeist, geschmacklos, sein Pulver gelb. Künstlich aus säuerlicher Lösung des Quecksilberoxydulsalpeters n. 7. Aus Quecksilberdampf nach 6. Durch Subli=

mation in strahligen Massen aus 1 At. Hy mit 1 At. Chlorid und Entfernung des Chlorids durch wäßrigen Weingeist. Fast alle Elemente zerlegen dieß Chlorür, daher es nach 8 zur Darstellung mehrerer verwendet wird. Es wird zerlegt durch Säuren, Salmiak, durch Alkalien, die schwarzes Oxydul ausscheiden. — Ammoniakchlorür, weißer Quecksilberpräcipitat, Hydrarg. ammoniato muriaticum wird durch Alkalien aus der Lösung des Alembrot-Salzes gefällt, hält 1 At. Chlorür und 2 Ammoniak. Ist weißes leichtes, wenig im Wasser lösliches Pulver, in der Hitze zersetzbar.

b. Chlorid: 2ChHg, Aetzsublimat, Mercurius sublimatus corrosivus, Hydrarg. muriatic. corrosiv. Krystallisirt 4 seitig, sublimirt in weißen schweren Klumpen, 5,14 s. s. flüchtiger als a, leichtlöslich im Wasser, Weingeist, Aether, auch in Salzsäure. Elemente entziehen ihm Chlor nach 8. Zucker und Weingeist erzeugen a. Alkalien scheiden gelbrothes Oxyd ab. (Aqua phagadaenica). — Ammoniakchlorid, Alembrothsalz, Salz der Weisheit, erhalten aus den gemischten Lösungen des Chlorids mit Salmiak in verschiedenen Verhältnissen; krystallisirt vierseitig säulig, ist sublimirbar. In Salmiakwasser ist Aetzsublimat zu gleichen Theilen löslich.

35. Chl.-Pallad a) Chlorür 2ChPa. Ist in der salpetersalzsauern Auflösung mit salpeters. Oxyd verunreinigt; für sich unbekannt. Die alkalischen Chlorüren nach B, krystallisiren in rothgrünen Prismen, im Wasser und Weingeist löslich.

b) Chlorid. 4ChPa. Für sich unbekannt; die

alkalischen Chloride, nach B, sind roth oktaedrisch, im Weingeist unlöslich und dadurch vom Kupfer zu scheiden, im Wasser schwer löslich. Berzelius.

36. Chl.=Rhod. a) Chlorür, 2ChRo, schmutzig violettes Pulver, als Rückstand des mit Salzsäure digerirten rosenrothen.

b) Chloridchlorür, 5ChRo^2 erhalten nach 2. Die alkalischen rothen Doppelverbindungen enthalten es.

c) Chlorid, 3ChRo, aus vorigem durch Sublimation, roth, im Wasser löslich. Berzelius.

37. Chl.=Silber, Chlorür, 2ChAg, Hornsilber, Luna cornua. Natürlich Silberhornerz ist grau durchscheinend, oktaedrisch, geschmeidig, 5,55 s. s. Die Krystalle bilden sich auch aus der salzsauern Lösung des Chlorürs. Künstlich nach 7, weiß pulverig, im Lichte sich färbend, schmelzbar zu hornähnlicher Masse. Unlöslich im Wasser, Weingeist, löslich im Ammoniak. Das daraus entstandene Doppelchlorür krystallisirt rhomboedrisch, wasserhell. Das Chlorür ist auflöslich in heißen Lösungen von Chl.=Kalium, Natrium, Calcium die Doppelverbindungen krystallisch. Wetzler.

38. Chl.=Platin. a) Chlorür, 2ChPl, graugrünes Pulver durch starkes Erhitzen des Chlorids unter Rühren. Nicht im Wasser, aber in kochender Salzsäure löslich. — Ammoniakchlorür ist trocken graugrün, als Hydrat roth krystallisch.

b) Chlorid, 4ChPl. Rothbraun durch Abdunsten der salpetersauern Platinauflösung. Im Wasser und Alkohol leicht löslich. Mit Kalium und Am=

moniak gibt es citrongelbe, im Wasser schwerlösliche Verbindungen nach B, die im Feuer sich reduciren, in verdünnter Salzsäure sich leicht lösen.

Chlor Metalloide.

a) zweifache.

1. Chl. = Kiesel. 6ChSi. Sehr verdampfbare helle Flüssigkeit, wird durch Wasser zersetzt. Erhalten nach 1 u. 3.

2. Chl. = Zirkonium, $6ChZr^2$. Jenem ähnlich und eben so zu erhalten.

3. Chl. = Phosphor a) Chlorür $3ChP^2$. Wasserhell, dünnflüssig, 1,45 s. s. flüchtig, dampfend. Erhalten aus erhitztem Calomel, über welchen Phosphordampf getrieben wird. Er löst Phosphor auf und ist dann freiwillig entzündlich.

b) Chlorid, $10ChP^2$ weiß pulverig, Wasser ändert dasselbe in Salzsäure und Phosphorsäure. Erhalten aus Chlorür und Chlorgas. Auch besteht muthmaaßlich nach $2ChP^2$.

4. Chl. = Selen. a) Chlorür, ChSe. Oelartig, braungelb, schwerer als Wasser, zersetzbar durch Wasser.

b) Chlorid, 4ChSe. Weiß, fest, flüchtig, sublimirbar.

5. Chl. = Schwefel. a) Chlorür, ChS. Flüssig, gelbbraun, 1,7 s. s. rauchend, bitterlichsauer. Erhalten aus trocknem Chlorgas, was durch Schwefelblumen getrieben wird. An der Luft zersetzt es sich in verdampfendes Chlorid und Schwefel.

b) Chlorid. 2ChS, flüchtige dunkelrothgelbe

Flüssigkeit, 1,68 s. s. erhalten durch Sättigung des Chlorürs mit Chlordampf.

Außer den schon erwähnten mit Kohle, Bor, Jod, Brom, sind auch mit Cyan, Stickstoff, Wasserstoff, Sauerstoff-Verbindungen bekannt.

b) dreifache Chlorüren.

1. Chlor-Kohl-Wasserstoff, ChC^2H^4, schwerer Salzäther, durch Einströmen von Chlordampf in Alkohol, bis der Aether sich scheidet ꝛc. Auch durch Destillation von 6 Braunstein, 13 Kochsalz, 10 Schwefelsäure, 10 Alkohol und Abscheidung des Aethers. 1,134 s. s., farblos, ölig, angenehm flüchtig, brennbar, mit Weingeist leicht mischbar.

2. Oel aus Oelgas, doppelt Chloräther, $ChCH^2$. Aus der Mengung gleicher Masse Oelgas mit Chlordampf verdichtet sich derselbe. Man wäscht ihn mit wenig Wasser, rectificirt ihn über Chlorcalz. Angenehm gewürzhaft, farblos, 1,22 s. s., brennbar, neutral, mischt sich mit Alkohol, kocht bei 80°. Wenn er größere Mengen Chlor einsaugt wird er dampfend, sauer, dieser Ueberschuß wird durch Wasser entzogen.

3. Phosgensäure, Phosgengas, **Acidum chloroxicarbonicum** $2Ch + CO$. Farblos, saures, irrespirables Gas, entsteht durch Einwirkung des Sonnenlichtes aus gleichen Maaßen trockner Kohloxydluft und Chlordampf mittelst Verdichtung nach Davy. Verbindet sich mit Weingeist, mit Chlorüren und Ammoniak, durch Wasser verändert es sich in Salzsäure und Kohlensäure.

Phosphorverbindungen, Phosphoreta.

a. Metallische, Phosphormetalle.

150. Sie lassen sich darstellen: 1. durch Glühen und Schmelzen des Metalls oder Oxydes in einem Glase mit enger Oeffnung, was im Tiegelbade steht, wohin behutsam Phosphorstücke geworfen werden; oder 1) man glüht das Metall in einer Porzellanröhre und treibt Phosphordampf darüber.

2. Durch Mengung der in Säuren aufgelößten Oxyde mit Phosphorkalialkohol; das Phosphormetall fällt pulverig. Grotthuß.

3. Durch Zerlegung von Chlormetallen durch Phosphorwasserstoff. Rose.

4. Durch Reduction n. Pelletier. Das Metall wird mit glasiger Phosphorsäure und $\frac{1}{6}$ Kohle im bedeckten Tiegel bei raschem Feuer reducirt.

5. Durch ähnliche Reduction fixer phosphorsaurer Salze mittelst Kohle. Denn Phosphormetalle sind phosphorsaure Salze ohne Sauerstoff.

151. Einige Phosphormetalle zersetzen Wasser, indem ihr Metall mit dem O des Wassers Oxyd, ihr Phosphor mit dem H aber Phosphorwasserstoffluft erzeugt. Mehrere trennen sich durch Rösten, einige durch Säuren

152. a. Ph.-Kalium. Braun, glanzlos, leicht entzündlich, durch Zusammenschmelzen unter Stickgas. Thenard.

b. Ph.-Natrium eben so.

c. Ph.-Baryum, dunkelbraun, glänzend, leichtflüssig, zersetzt Wasser. Erhalten nach 1.

d. Ph. = Strontium, eben so.

e. Ph = Kalz. Röthlichgraues Pulver, nach 1. Zersetzt Wasser lebhaft.

f. Ph. = Magnium. Bittererde läßt sich mit schmelzenden P verbinden.

g. Ph. = Beryllium, pulverig, grau, gegen Wasser wie e. Gewonnen durch Erhitzen des Berylliums in Phosphorgas. Wähler.

h. Ph. = Alum ist pulverig schwarzgrau, zersetzt Wasser. Wie g.

i. Ph. = Yttrium schwarzgrau pulverig. Zersetzt Wasser. Erhalten wie g. n. Wöhler.

k. Ph. = Titan, durch Reduction.

l. Ph. = Chrom, eben so. Hellgrau, wenig glänzend, in Säuern unlöslich, durch Hitze veränderbar.

m. Ph. = Molybdän, durch Reduction.

n. Ph. = Scheel, desgleichen.

o. Ph. = Arsen. Schwarz, glänzend, oxydirt sich an der Luft, nicht im Wasser. Nach 1.

p. Ph. = Antimon. Silberweiß, körnig nach 1. mit 15,4 p. C. P. Landgrebe. $3PSb^4$? Nach 3 glänzend weiß, spröde blättrich.

q. Ph. = Gold. Blaßgelb, körnig, brüchig $8AuP$? Pelletier.

r. Ph. = Mangan. Durch Reduction.

s. Ph. = Wismuth. Schwarzpulverig nach 3. Berzelius.

t. Ph. = Zink. Weiß, wenig geschmeidig, grobkörnig nach 1 mit 9,5 p. C. Phosphor. Landgrebe. Durch Sublimation von 2 Zink, 1 Phosphorsäure und Kohle. Berzelius. PZn?

u. Ph.=Kadmium. Grau, spröde, wenig glänzend, strengflüssig. Stromeyer.

v. Ph.=Kobalt. Durch Reduction, blauweiß, spröde leichtflüssig, anlaufend, mit 6 p. C. Phosphor.

w. Ph.=Eisen 1,2 FeP. Siderum, Hydrosiderum Bergmann, Ursache der Kaltbrüchigkeit des Eisens. Durch Reduction stahlgrau, spröde, 6,7 s. s. leichtflüssig, magnetisch 2,2 FeP^3. Aus Schwefelkies, der durch Phosphorwasserstoff zerlegt ist. Rose.

x. Ph.=Nickel, PNi^3? Weiß, spröde, krystallisch, n. 4.

y. Ph.=Blei. Weiß, weich, durch Hitze zersetzbar n. 4. Blauweiß mit 3,3 P nach 1. Landgrebe.

z. Ph.=Zinn, PSn^2. Silberweiß, jenem ähnlich.

aa. Ph.=Kupfer. 1) PCu^2. Weiß, sehr hart, 7,122 s. s., schmelzbar nach 1 gewonnen. Pelletier.

2) 2 PCu^3 nach 3 aus Chlorür, schwarz pulverig. Rose.

3) 4 PCu^3 aus Chlorid, jenem ähnlich.

bb. Ph.=Silber, PAg^7? Weißkörnig, spröde, nach 1.

cc. Ph.=Platin, 3 PPa^2, weiß, spröde, krystallisch.

b. Nicht metallische.

a. Ph.=Selen, glänzend, bräunlich, durch Zusammenschmelzen in allen Verhältnissen.

b. Ph.=Schwefel; in allen Verhältnissen zu verschmelzen, wobei Feuer erscheint. Gelbweiß, ent=

zündlich, im Oel löslich. 2PS krystallisirt bei + 4 und scheint fester zu verbinden, als andere Mengen.

c. Ph.=Stickstoff. Beim langsamen Verbrennen des P in gemeiner Luft nimmt die Stickstoffluft etwas von P auf und dehnt sich um $\frac{1}{40}$ aus. Berthollet.

d. Phosphor Wasserstoff. 1) $2PH^6$, leicht entzündliches Phosphorwasserstoffgas, phosphorhaltiges, gephosphortes W. G. Phosphorluft d. Gengembre. *Gas hydrogene perphosphoré.* Farblose Luft, riecht nach faulem Knoblauch, irrespirabel, von selbst entzündlich beim Zusammentreffen mit Sauerstoffluft, dabei bilden sich Wasser und Phosphorsäure. Mit Chlor verbrennt es grün zu Salzsäure und Chlorphosphor. Wasser nimmt wenig auf. Mit Alkohol und Kelpsäure verbindet es sich leicht. Metallsalze auch Quecksilber, Zink, Kalium entnehmen ihm den P. Darzustellen aus Phosphorcalz und Wasser, zu welchem Ende jenes in eine mit Wasser angefüllte Retorte gebracht und gekocht wird.

2) hydrophosphorisches Gas, *Gas hydrogene protophosphoré.* Nach Davy durch Erhitzung der phosphorigen und Unterphosphorsäure. Riecht weniger unangenehm, entzündet sich nicht von selbst. Brennt mit Chlor weiß. Ist nach Rose in seiner Mischung veränderlich, woraus muthmaaßlich sich noch eine dritte Verbindung ergibt.

c. Andere Verbindungen des Phosphors mit Bor, Kohle, Jod, Brom, Fluor, Chlor sind bereits erwähnt.

Selenverbindungen.

153. Bilden sich wie die des Phosphors oder Schwefels

1. durch gerades Zusammenschmelzen, was unter Lichterscheinung oder Wärme vor sich geht, auch
2. durch Niederschlagung der Metalloxyde aus ihren Auflösungen mittelst Selenwasserstoff, oder
3. durch Auflösung derselben in Selenwasserstoffsäure.

1. Selenkalium, bildet sich aus Selen und Kalium unter Feuer, ist glänzend, stahlgrau, metallisch, im Wasser sich braunroth lösend. Muthmaaßlich gibt es mehrere Stufen der Verbindung, wie beim Schwefelkalium, auch läßt sich ein der Schwefelleber ähnliches, aus Aetzkali und Selen zusammenschmelzen.

2. Sel.-Natrium und Selen Lithium sind unbekannt.

3. Selen Calz. a) Rothes ist feuerbeständig, unlöslich im Wasser erhalten als Niederschlag aus salzsaurer Kalklösung mittelst Selenkalium. b) braunes durch Glühen von Selen mit Aetzkalk, ist ein Gemisch von Selen-Calz mit salzsauerm Kalk. Berzelius.

4. Selen-Baryum, Strontium, Magnium, Alum, Glycium sind fleischroth, unlöslich im Wasser, darstellbar durch Niederschlagung, wie voriges.

5. Selen-Alum ist pulverig, schwarz, zersetzt Wasser. Durch Zusammenschmelzen. Wöhler.

6. Selen-Glyzium ist grau, geschmolzen im Wasser löslich

7. Selen-Yttrium ist schwarz, zersetzt das Wasser nicht.

8. Selen-Arsen ist schwarz, fest, glänzend, destillirbar. Durch Zusammenschmelzen.

9. Selen-Antimon, bleigrau, krystallisch, schmelzbar. Eben so.

10. Selen-Tellur, eisenschwarz, spröde, flüchtig in starker Hitze. Desgl.

11. Selen-Gold ist nicht darstellbar.

12. Selen-Mangan blaßroth durch Niederschlag aus Manganoxydulsalzen.

13. Selen-Eisen gelbgrau, glänzend, erhalten aus Eisen mit welchem beim Glühen Selendampf sich verbindet. Salzsäure löst es auf, entwickelt Selenwasserstoff. — Durch Zusatz von Selen wird es braun, unlöslich in Säure.

14. Selen-Kobalt, grau, glänzend, blättrig, schmelzbar.

15. Selen-Zink dargestellt wie Selen-Eisen, ist gelb, pulverig.

16. Selen-Wismuth, silberweiß, krystallisch, durch Zusammenschmelzen.

17. Selen-Zinn auf demselben Wege ist grau metallisch. Durch Niederschlagung aus Oxydauflösung fällt Doppeltselenzinn.

18. Selen-Blei, das natürliche vom Harze ist dem Bleiglanz ähnlich, 6,8 s. s., enthält zuweilen Kobalt.

19. Selen-Kupfer, $SeCu^2$, kommt natürlich in Schweden silberweiß vor, das künstlich zusammengeschmolzene ist stahlgrau. SeCu als schwarze Flokken durch Fällung aus Kupfervitriol mittelst Selenwasserstoff.

20. Selen-Quecksilber, SeHg. Das natürliche

vom Harze ist Graphit ähnlich. Marx. Das künstliche ist fest, zinnweiß.

21. Selen = Pallad, grau, schwer schmelzbar.

22. Selen=Silber, SeAg, durch Schmelzen von Silber mit Selen und Verdampfung des überschüssigen Selens, ist grau, geschmeidig, schmelzbar, das natürliche aus Mexiko eben so nach Del Rio. An der Luft erhitzt verliert es Selen, wird zu dunkelgrauen $SeAg^2$. Der Eukarit enthält $2 CuSe + 2 SeAg$ ist derb, bleigrau, weich.

23. Selen = Platin aus Platinschwamm und Selen, verliert erhitzt sein Selen.

24. Selen = Schwefel der natürliche von Lipari ist roth. Stromeyer. Beide Körper vereinigen sich durch Schmelzen in allen Verhältnissen. Aus Selensäure Lösung schlägt Schwefelwasserstoff SeS^2 nieder, der gelb, pulverig, schmelzbar, zu Selenoxyd und schwefeliger Säure an der Luft verbrennt.

Die Verbindungen des Se mit Phosphor, Chlor, Jod, Fluor, Brom, Kohle sind erwähnt, die mit Wasserstoff und Sauerstoff ebenfalls möglich.

Schwefelverbindungen, Sulfureta, *Sulfures.*

154 Schwefelungsstufen der Körper gibt es gewöhnlich eben so viele, als es Sauerstoffverbindungen davon gibt. Die im Minimo des Schwefels entsprechen dem Oxydul, andere den Oxydo=Oxydulen, Oxyden ꝛc. Erstere führen den Namen der Sul=

füren, Unterschwefelungen, die anderen sind Sülfide, Vollschwefelungen, Ueberschwefelungen.

Sie lassen sich darstellen:

A. durch Zusammenschmelzen des Schwefels mit dem zweiten Stoffe beim Ausschlusse der Luft, wobei häufig Feuererscheinung wahrzunehmen ist.

B. durch ihre Sublimation, wenn die Schwefelung flüchtig ist.

C. durch Schmelzen des Schwefels mit dem Oxyde des Radicales, aus welchem der Schwefel den Sauerstoff austreibt.

D. durch Mischung des in Säuern aufgelösten (elektropositiven) Oxyds mit Schwefelwasserstoff, wenn die Schwefelverbindung feste Form annimmt, sie bildet sich nämlich aus dem Schwefel des Schwefelwasserstoffs und dem Radicale des Oxydes. [Elektronegative mit Alkalien verbundene Oxyde geben Schwefelsalze.]

E. Schwefelmetalle insbesondere entstehen durch Reduction schwefelsaurer Salze mittelst Kohle oder Wasserstoff;

F. auch durch Erhitzung des Metalls im Schwefeldampfe, wo es gern Feuer fängt; im dampfförmigen Kohlschwefel oder gasigen Schwefelwasserstoff.

Schwefelmetalle.

155. Sind spröde, besitzen Metallglanz, die ausgenommen, welche Erd- und Alkalimetalle enthalten und Schwefellebern heißen. Die mit dem Maximo des Schwefels, überschwefelten, verlieren für sich erhitzt

einigen Schwefel und treten in niedere Schwefelungs Stufen; diese aber nehmen beim Luftzutritt und längerer Erhitzung Sauerstoff auf und bilden sich zu geschwefelten Oxyden um. Edle Schwefelmetalle entlassen erhitzt ihren ganzen Schwefel. Viele sind luftbeständig, einige, vorzüglich die gerösteten, saugen aus der Luft Feuchtigkeit ein und bilden sich dadurch nach und nach (verwittern) in schwefelsaure Salze um. Sonach sind die Schwefelmetalle von diesen Salzen nur durch den Mangel des Sauerstoffs verschieden.

Viele Schwefelmetalle vereinigen sich mit andern in stöchiometrischen Mengen die Berzelius Schwefelsalze nennt. Mehrere kommen in der Natur gebildet vor. In ihnen betrachtet er das elektronegative (Arsen = oder Molybdänschwefel) Metall als Säure, dagegen das elektropositive (des Cers, Eisens, Bleis ꝛc.) als Base. In ihnen ist der Schwefel Aequivalent der Sauerstoffmengen, welche erstere haben würden als Arsensäure ꝛc., wenn sie sich mit letztern, als Oxyde, verbänden, in letztern ist der Schwefel Aequivalent für den dem Oxyde zukommenden Sauerstoff. Poggendorf, 7. 1 u. f. Schweiggers Journal. 34,46.

156. 1. Schwefelkalium. Es lassen sich durch Schmelzen beider Bestandtheile darstellen: a) SK, grau entzündlich; auch als rothe Masse aus schwefelsauerm Kali durch Reduction mit 2 At. Kohle nach Berthier, Döbereiner, im Kohlentiegel; nach Berzelius mittelst Wasserstoff b) 2SK, gelbroth zerfließlich, durch Reduction von 174

sauern schwefels. Kali mit 84 Kohle. c) 3 SK, entsteht mit schwefels. Kali verunreinigt durch Erhitzung von 4 At. kohlens. Kali mit 10 Atom. Schwefel bis zum Glühen. d) $7 SK^2$, roth, erhalten, wenn Schwefelwasserstoff über glühendes SK geleitet wird. e) 4 SK durch Zersetzung des schwefelsauren Kalis mittelst Schwefelkohlenstoffs. f) $9SK^2$ durch Einwirkung des Schwefelwasserstoffs auf 4 SK. g) 5 SK. rothbraun. Alle in Weingeist und Wasser auflöslich, durch letzteres gehen sie in Wasserstoffschwefelsaure Salze über. Officinelle Kali-Schwefelleber, Hepar sulfuris kalinum s. salinum, enthält je nach ihrer Bereitung veränderliche Mengen verschiedenen Schwefelkaliums. Die aus gleichen Theilen halb kohlensauern Kalis und Schwefel geschmolzene, besteht aus 3 Atom. 5SK und 1 At. schwefelsauern oder unterschwefeligsauern Kali.

SK ist verbindbar mit SH^2 indem schwefelwasserstoffsaures Kali erhitzt mit SH^2 in Berührung gebracht wird. Mit Kohlschwefel, $SK + 2SC$ wenn die Lösung des SK mit Kohlschwefel digerirt wird. Mit Arsen-Schwefel in mehrern Verhältnissen: $2KS + 2AsS^5$, $2KS + 2AsS^3$, $2KS + 2AsS^2$. Mit Molybdänschwefel: $KS + 3SMo$, $KS + 4SMo$. Mit Wolframschwefel: $SK + 3SW$. Mit Tellur: $SK + 2STe$. Auf ähnliche Weise verhalten sich die 9 folgenden Schwefelmetalle. — Noch sind durch Zusammenschmelzen darzustellen: Schwefel-Tantalkalium, Schw.-Goldkalium, Schwefeleisenkalium, Schwefelbleikalium, Schwefelkupfer-

kalium, Schwefelplatinkalium, Schwefelsiliciumkalium u. a.

2. Schwefel-Natrium, wie Kalium. a) SNa durch Reduction aus Glaubersalz. b) 2 SNa beim Ueberschuß angewendeter Kohle. — SNa verbindet sich ebenfalls mit SH^2.

3. Schwefel-Lithium, gelb durch Schmelzung des Schwefels mit Lithionhydrat. Das nach D. aus schwefelsauren Lithion reducirte ist im Wasser löslich.

4. Schwefel-Baryum, SBa, grau, im Wasser löslich, dasselbe zersetzend, durch Reduction des Schwerspathes mittelst Wasserstoff, Pagenstecher. Oder unreiner durch Kohle. Schwerspath mit Tragantschleim geformt gibt geglüht den Bologneser Leuchtstein. 3 SBa entsteht durch Schmelzen von 8 Baryt mit 6 Schwefel.

5. Schwefel-Strontium, SSt, weiß, zerreiblich, darstellbar nach D.

6. Schw.-Calz, SC, gelbweiß, unschmelzbar, durch Reduction des Gips mit $\frac{1}{3}$ Kohle. Berthier, oder Kohlwasserstoff. Berzelius. Ist in 500 kochendem Wasser löslich. Kalkschwefelleber, Hepar sulfuris calcareum, durch Glühen von 2 Kalk mit 1 Schwefel bildet ein Gemenge aus Schwefel-Calz mit schwefelsauren Kalk. Isolirt gibt er Cantons Phosphor.

7. Schw.-Magnium. Weiß, zerreiblich aus Bittersalz zu reduciren.

8. Schw.-Alum, schwarz, porös, zersetzt Wasser, durch Vermischen von glühenden Alum mit Schwefel. Wöhler.

9. Schw.=Glyz. Wöhler destillirt Schwefel vom Glyz ab, die Verbindung erfolgt mit Licht; ist grau, ungeschmolzen, im Wasser löslich.

10. Schw.=Yttrium, grau, pulverig, unlöslich, wie voriges erhalten. Wöhler.

11. Schw.=Tantal, 3 STa, grau, Graphitähnlich aus Tantaloxyd und Kohlschwefel. Rose.

12. Schw.=Titan, 2STi, dunkelgrün, Talkähnlich, durch Hitze und Säuren zerlegbar. Wie voriges erhalten. Rose.

13. Schw.=Molybdän a) 2 SMo, natürliches Wasserblei, bleigrau, metallglänzend, fettig, abfärbend, 4,6 s. s., 6 gliedrig krystallisch. Künstlich aus Molybdänsäure und Schwefel. In der Hitze zerlegbar. b) 3 SMo, schwarzbraun, pulverig, aus Molybdänsäure durch Schwefelwässerstoff. Im heißen Wasser wenig löslich; verliert erhitzt 1 At. Schwefel. c) 4 SMo, dunkelzimmtbraun aus doppelt Molybdänsauern Kali durch Schwefelwasserstoff. Berzelius. – 3 SMo gibt mit Schwefelcer u. a. die molybdänschwefeligen Verbindungen; 4 SMo die Molybdänüberschwefeligen. Die mit Alkalimetallen und einige der übrigen sind im Wasser löslich.

14. Schw.=Scheel a) 2 SW, graulichschwarz, weich, pulverig, nach C aus Scheelsäure, auch durch Glühen von 1 Scheelsäure mit 6 Zinnober im bedeckten Tiegel. Zerlegt sich durch Hitze. b) 3SW, schmutziggelb durch Sättigung von scheelsauren Ammoniak mit SH^2 und Fällung durch Essigsäure.

15. Schw.=Chrom, $3 SCr^2$, dunkelgrau bis schwarz, Graphit ähnlich aus Chromoxydul und

Kohlschwefel. Erhitzt verbrennt es pyrophorisch zum Oxydul und schwefeliger Säure. — Ist in den Schwefelsalzen basisch.

16. Schw = Arsen. a) SAs^{12}, schwarzes, pyrophorisches, erhalten durch Sieden des $3 SAs^2$ mittelst Aetzkalilösung. Berzelius.

b) $2 SAs^2$, Realgar, rothes Schw = Arsen, Rubinschwefel, Sandarac, hemiprismatischer Schwefel, natürlich Rauschroth. Hyacinthroth, durchscheinend, mit dunkelgelbem Strich, 3,55 s. s., fettglänzend, 2 und 1 gliedrig krystallisch, schmelzbar, sublimirbar. Künstlich durch Sublimation von Arsenkies mit Eisenkies. Ist löslich in wäßrigen Alkalien. 24 Salpeter, 7 Schwefel, 2 Realgar geben die Masse zum indischen Weißfeuer.

c) $3 SAs^2$, Operment, Auripigmentum, Rauschgelb, prismatischer Schwefel. Das natürliche citrongelb glänzend, blättrig, 2 u. 1 gliedrig, 3,48 s. s., schmelzbar, sublimirbar, löslich in wäßrigen Alkalien. Künstlich durch Fällung der arsenigen Säure mit Schwefelwasserstoff als rothgelbes im Wasser lösliches Pulver.

d) $5 SAs^2$, citrongelbes im Wasser unlösliches Pulver, aber löslich in kohlsauern, schwefelwasserstoffsauern und reinen Alkalien; durch Fällung der Arsensäure wie voriges.

e) $18 SAs^2$, hellgelb, schuppig, durch Digestion von Operment mit alkoholischer Kaliumschwefelleber. B.

f) Verbindungen von Schwefel und Arsen finden sich im käufligen unreinen Schwefel.

g) Die Schwefelsalze des Schwefelarsens sind: aus

$2SAs^2$ die unterarsenigschwefeligen von rother oder brauner Färbung. Aus $3SAs^2$ die gelben oder rothen arsenigschwefeligen. Aus $5SAs^2$ die arsenikschwefeligen von citrongelber, rother, brauner Färbung.

17. Schwefel-Antimon a. $3SSb^2$. *α*. Natürliches rohes Schwefelspiesglanz, Grauspiesglanzerz, haarförmig Federerz. Es wird durch Ausschmelzen der Bergart gereinigt Ist oft mit Kupfer oder Arsenkies verunreinigt. Bleigrau, spröde, strahlig, 2 und 2gliedrig, 4,6 s. s., gibt röthlichschwarzgraues Pulver, ist schmelzbar, sublimirbar. An der Luft geröstet verbrennt sein Schwefel theilweis, das Metall bleibt oxydulirt mit Schwefel zurück. In verdünnten Säuren auflöslich, Schwefelwasserstoff gebend; fixe ätzende Alkalien, auch kohlsaure, bilden damit geschmolzen Schwefelleber, mit der sich ein Theil des Metalls zu Antimon-Schwefel-Kalium verbindet, ein anderer Theil oxydulirt sich durch den Sauerstoff des Alkali. Auf nassem Wege ist die Einwirkung dieselbe; es löst sich das Schwefelkalium zu wasserstoffschwefeligsauern Alkali auf, durch dasselbe das Schwefelantimon unverändert; letzteres fällt aus der filtrirten erkalteten Auflösung als fein zertheiltes rothbraunes Pulver nieder. Es unterscheidet sich von *α* nur im Aggregatzustande, nimmt geschmolzen auch dessen krystallische Gestalt wieder an. Es heißt *β*. Kermes minerale, pulvis carthusianorum, Mineralkermes, Sulphur stibiatum rubeum. Westrumb, Bucholz, Trommsdorff lehrten es auf nassem auch trocknem Wege bereiten, am kürzesten nach Fabroni durch Glühen von 1 natürl. Arsen-

freien Schwefelantimon mit 4 Weinstein, Auskochen des Rückstandes mit Wasser, Filtriren und Einschütten in vieles kaltes Wasser, wodurch sich der Kermes scheidet. Er enthält bisweilen anhängendes Wasser, Schwefelwasserstoff, Antimonoxydul, er ist im wäßrigen Aetzkali auflöslich. Seine Mischungen mit Antimonoxyd sind: natürlich roth Spießglanzerz von kirschrother Farbe, 4,6 s. s., aus $6\,SSb^4 + 2\,\dddot{Sb}$. — **Regulus antimonii medicinalis**, **Rubinus antimonii**, schwarz glänzend, spröde, erhalten durch Schmelzen von 5 Schwefelspießglanz mit 1 kohlsauerm Kali und Wegnahme der oben auf lagernden Schicht. — **Crocus antimonii s. metallorum**, Spießglanzsafran, gelbbraun, pulverig aus Schwefelantimon mit Antimonoxyd bestehend Dargestellt durch Glühen des rohen Schwefelantimons mit 1 Salpeter und Auswaschen der Masse. — **Vitrum antimonii**, Spießglanzglas, dunkelhyacinthroth, geflossen, spröde, durch Schmelzen des gerösteten Schwefelspießglanzes.

b. $4\,SSb^2$, zweites Schw.=Antimon, pomeranzengelb, pulverig, verliert erhitzt 1 Atom Schwefel. Bildet sich aus antimoniger Salzsäure durch Schwefelwasserstoff. B.

c. $5\,SSb^2$, Goldschwefel, **Sulphur antimonii auratum**, **Sulph. stibiatum aurantiacum**. Pomeranzengelbes Pulver, unlöslich im Wasser, theilweis im Aetzammoniak, sein Schwefel zum Theil im Terpenthinöle. Erhitzt verliert er 2 At. Schwefel, ist deßhalb vielleicht keine feste Verbindung. Seine Bereitung gleicht der des Kermes, doch muß dabei für die Gegenwart einer größeren Menge

Schwefel gesorgt werden. Auf nassem Wege am besten durch kochende Auflösung von 5 Schwefel, 4 Schwefelantimon in Aetzlauge und nachherige Niederschlagung des abgehellten Filtrats mittelst Schwefelsäure. Oder durch Zusammenschmelzen jener Mengen mit der doppelten kohlsauern Kalis zum Schwefel-Antimon-Kalium, was siedend im Wasser gelöst und niedergeschlagen wird. — Das erste Schwefelantimon ist nach Berzelius in den Schwefelsalzen basisch, die andern vertreten darin Säuren. Bournonit, eine natürliche Verbindung von Kupfer-Blei-Antimonschwefel ist 2 und 2gliedrig, 5,79 s. s.

18. Schw.-Tellur, 2STe, bleifarbig, strahlig geflossen, durch Zusammenschmelzen. Ist gegen alkalische Schwefelmetalle sauer.

19. Schw.-Osmium, blau?

20. Schw.-Irid, schwarz, erhalten aus ammoniakalischem Chlorid durch Erhitzung mit Schwefel. Vauq.

21. Schw.-Gold, a) SAu^2, schwarz, pulverig, durch Fällung einer kochenden Lösung des Chlor-Gold mittelst Schwefelwasserstoff. b) $3\,SAu^2$, durch kalte Fällung. Beide sind durch Hitze zerlegbar, letzteres ist eine Schwefelbase.

22. Schw.-Cer, a) 2SCe, roth, schuppig aus Ceroxydul und Kohlschwefel nach E. b) 3SCe, ist nicht für sich, nur in Verbindung mit Arsenschwefel ꝛc. bekannt. Beide geben Schwefelsalz-Basen.

23. Schw.-Mangan, SMn, das natürliche Schwarzerz. Glanzblende, hexaedrische Manganblende, ist kubisch, 4,01 s. s., schwarz, mit grü-

nem Striche. Künstlich durch Reduction nach D; auch durch Schmelzen von kohlsauerm Oxydule mit Schwefel. Gibt in verdünnten Säuren Schwefelwasserstoff. b. Oxysulfuret aus 1 At. SMn + 1 At. Oxydul läßt sich erhalten durch Reduction des schwefelsauern Oxydules mittelst Schwefelwasserstoff; macht einen natürlichen Mischungstheil des Helvingranats.

24. Schw. = Uran, SU, schwarz, durch Hitze in Oxydul mit Verlust seines Schwefels zu ändern. Erhalten nach E wie Schwefel Cer. Rose. Muthmaaßlich gibt es noch eine zweite Schwefelverbindung. Sind in Schwefelsalzen basisch.

25. Schw.-Wismuth, $3SBi^2$, natürlicher, prismatischer Wismuthglanz, 2 und 2gliedrig, 6,5 s. s., bleigrau, leichtflüssig. Ist Schwefelbase. — Das Nadelerz ist eine natürliche Verbindung von Wismuth = Blei = und Kupferschwefel, 6,12 s. s., schwärzlich bleigrau, prismatisch.

26. Schw. = Zink, SZn, natürliche Zinkblende, dodekaedrische Granatblende, würflich und tetraedrisch, bis 4,2 s. s., die reine blaßgelb, durchsichtig, die unreine roth, braun, schwarz. Strengflüssig, in Säuern auflöslich. Künstlich schwer darzustellen, am leichtesten durch Glühen des Zinks mit Zinnober. B.

27. Schw. = Kadmium, SCd, gelb, schmelzbar, in Säuren leicht auflöslich, nicht flüchtig; ein Begleiter des Zinks in der strahligen Blende von Przibram u. a. Künstlich aus Lösungen von Kadmiumsalzen durch Schwefelwasserstoff, schwierig durch Zusammenschmelzen. Ist Schwefelbase.

28. Schw.-Kobalt, a) SCo, grau, in Säuren löslich; durch Reduction, auch durch Schmelzen von Oxyd mit Schwefel. Natürlich mit wenig Eisen und Kupfer im lichtstahlgrauen Kobaltkies von Müsen. b) $3\,SCo^2$, dunkler, aus Kobalthyperoxyd, was im Schwefelwasserstoff erhitzt wird. B. c) 2 SCo, schwarzgrau, pulverig, durch gelindes Erhitzen von 2 kohlensauern Kobaltoxyd mit 3 Schwefel in einer Retorte, ist durch Hitze zerlegbar. Gibt Schwefelbasen. — Hieher der hexaedrische Glanzkobalt von 6,298 s. G., röthlichgrauer Farbe aus 2 SCo + 2 AsCo.

29. Schw.-Eisen. a) SFe^8, schwarzgrau, pulverig, retraktorisch. Erhalten aus $8\,\dot{Fe} + \dddot{S}$, oder dem freiwillig aus der Eisenvitriol-Lösung niederfallenden basischem Salze, mittelst Zerlegung durch Wasserstoff. Arfvedson. b) SFe^2 auf demselben Wege aus trocknen schwefelsaueren Eisenoxydul. Ist dunkelgrau schmelzbar, retractorisch, in Säuren auflöslich und Schwefelwasserstoff gebend. c) $2\,SFe^2$, gelb, glänzend, ohne Luftzutritt durch Hitze nicht zerlegbar, retractorisch, gegen Säuren wie voriges. Entsteht durch Verbrennen eines erhitzten Eisendraths im Schwefeldampfe, durch Verschmelzen von reinem Eisenblech, Eisenfeile, Hammerschlag mit Schwefel, durch Reduction des schwefelsauern Eisenoxydules mit Kohle ꝛc. Verwittert erhitzt an der Luft. Ist Schwefelbase. d) $3\,SFe^2$, aus gelind erhitztem Eisenoxyde, worüber Schwefelwasserstoff streicht. B. Grüngelb, wenig glänzend, nicht magnetisch, verwittert, zersetzt Wasser. Ist Schwefelbase. e) $4SFe^2$,

natürlicher hexaedrischer Eisenkies, Schwefelkies, ist speisgelb, hart, glänzend, muschlig im Bruche, 4,9 s. s., nicht verwitternd, krystallisirt tessularisch. Künstlich durch überflüssigen Schwefelwasserstoff, welcher auf erhitztes Eisenoxyd, Oxydul oder kohlsaures Oxydul wirkt, wobei solche mit Beibehaltung ihrer Krystall-Gestalt sich in $4 SFe^2$ ändern. Der prismatische Spär-Kamm-Strahlkies ist blaßgelb, 2 und 2 gliedrig 4,8 s. s., ein Gemenge aus $3 SFe^2 + 4 SFe^2$ und deßhalb zum Verwittern an der Luft geneigt. — Harter prismatischer Arsenkies ist eine natürliche Verbindung von Eisenkies und Arsen-Eisen.

f) 6 Atome von c und 1 At. von e gibt den natürlichen rhomboedrischen Magnetkies, er ist spröde braungelb, retractorisch, 6 gliedrig, 4,63 s. s., verhält sich wie c. Künstlich durch Glühen von Eisenkies, von Eisen- oder Hammerschlag mit überschüssigem Schwefel. — c und d sind in Schwefelsalzen basisch.

30. Schw.-Nickel. a) SNi^2, blaßgelb, glänzend, spröde, magnetisch, schmelzbar, durch Reduction des schwefelsauern Nickeloxyds mittelst Wasserstoff. b) SNi, natürlicher Haarkies, messinggelb haarförmig krystallisch. Künstlich aus Nickeloxyd und Schwefel, auch durch Erhitzen von hydrothionsauerm Nickel 2c. — Natürlicher Nickelglanz, Weißnickelerz ist bleigrau, anlaufend, spröde, 6,12 s. s., ein Gemisch aus Arsen- und Schwefelnickel.

31. Schw.-Blei, SPb, natürlicher Bleiglanz, bleigrau, glänzend, tessular, 7,585 s. s., schmelz-

bar, flüchtig, durch Hitze zerlegbar und durch Säuren. In Schwefelbase. Hält oft Schwefelsilber. Künstlich leicht zu bilden. Läßt sich mit Bleioxyd verschmelzen. 5 SPb scheint zu entstehen durch Fällung eines Bleisalzes mit Schwefelleber-Lösung, ist braunroth, pulverig.

32. Schw.-Zinn. a) SSn, bleigrau, spröde, krystallisch blättrig, strengflüssiger als Zinn, in Säuren auflöslich. Künstlich durch Verschmelzen. Natürlicher Zinnkies ist stahlgraugelb, 4,35 s. s., besteht aus je 1 Atom 4 SFe^2, SSn, SCu^2. b) 3 SSn^2, graugelb, glänzend, durch Erhitzen des vorigen mit $\frac{1}{3}$ Schwefel; scheint nur lockere Verbindung. c) 2 SSn, Musivgold, Aurum mosaicum, goldgelb, schuppig, glänzend, fett anzufühlen. Bildet sich durch Schmelzen oder Sublimation von Zinn und Schwefel, von Zinnamalgam mit Schwefel und Salmiak, am schönsten von 8 Quecksilbersublimat mit jenen ersten Schwefelzinn &c. Ist in wäßrigen Alkalien auflöslich, nicht in schwachen Säuren. a und c sind Schwefelbasen.

33. Schw.-Kupfer. a) SCu^2, natürlicher prismatischer Kupferglanz, schwärzlich bleigrau, leicht schmelzbar, 5,69 s. s., 6 gliedrig. Das künstliche durch Glühen des Kupferblechs oder Draths mit Schwefel; durch Reduction des schwefelsauern Kupferoxydes. SCu^2 verbrennt an der Luft zu diesem Salze.

b) SCu, braunschwarz, geglüht ändert er sich in a, aus der Lösung des Kupfervitriols mittelst Schwefelwasserstoff. Ist Schwefelbase.

c) 5 SCu, braun, durch eben solche Fällung

mittelst Schwefelkalium-Lösung. Der natürliche oktaedrische Kupferkies, Buntkupfererz, ist tombakbraun, 5,0 s. s. besteht aus 1 At. Fe, 8 Cu, 3 S. Der pyramidale Kupferkies ist messinggelb, 4gliedrig, 4,16 s. s. hält 1 At. Fe, 2 Cu, 2 S.

34. Schw.-Quecksilber. a) SHg^2, schwarzes Pulvis hypnoticus, erhalten durch Fällung aus Quecksilberoxydul-Salpeter-Lösung mittelst Schwefelwasserstoff, oder Schwefelkalium. Gibt beim starken Drucke laufendes Quecksilber, zerfällt erhitzt in eben solches und Zinnober.

b) SHg, Zinnober, Cinnabaris, peritome Rubinblende. Der natürliche ist hell oder dunkelroth, sein Pulver scharlach, krystallisirt rhomboedrisch, 8,09 s. s., ist sublimirbar, verbrennt an der Luft zu schwefliger Säure und scheidet dabei Quecksilber ab. Künstlich darstellbar durch Verschmelzen von 1 Schwefel mit 6 Quecksilber zur schwarzen Masse, die durch Sublimation Zinnober gibt. Oder man destillirt von dem mit Aetzsublimat gemengten Schwefelspießglanze zuerst das Chlorantimon ab und sublimirt darauf den Zinnober: Cinnabaris antimonii. Beide geben Schwefelbasen.

35. Schw.-Pallad. Bläulichweiß, durch Zusammenschmelzen.

36. Schw.-Rhod. Bläulichweiß durch Erhitzen des Rhods im Schwefeldampfe.

37. Schw.-Silber, SAg, natürlich hexaedrischer Silberglanz, Glanzerz; geschmeidig bleigrau, tessular, 7,0 s. s.; künstlich leicht zu erhalten. Bildet sich unter andern als dünn angelaufene Haut auf glänzendem Silber durch Schwefelwasserstoff. Zersetzt

sich in der Hitze, am leichtesten scheidet Eisen im Flusse das Silber ab unter Bildung von Schwefeleisen. Ist Schwefelbase. — Sprödsilberglanzerz, 2 und 2gliedrig, 6,4 s s., ein Kupferhaltiges Schwefelsilber mit Arsen=Eisen — Rothgiltigerz ist rhomboedrisch, 5,9 s. s., roth bis grauschwarz, das helle besteht aus Schwefel=Arsen und Schwefelsilber; das dunkele aus Schwefelantimon und Schwefelsilber.

38. Schw.=Platin, a) SPl, bläulichgrau bis schwarz, 6,2 s. s., an der Luft beständig. Durch Erhitzen des Platins oder des salzsauern Platinammoniaks mit Schwefel im leeren Raume.

b) 2SPl, grau, unschmelzbar, 3,5 s. s., gefällt aus Platinauflösung durch Schwefelwasserstoff.

Noch kommen vor Verbindungen der Sulfurete mit Chlorüren z. E. aus Zinnober und Aetzsublimat: $2HgS + HgCh^2$.

Mit Jod: Schwefel=Antimon=Jod: $3SSb^2+6J$.
Mit Sauerstoff zu Oxysulfureten, z. E. Mangan.

Außer den früher erwähnten Verbindungen des Schwefels mit Kohle, Bor, Brom, Jod, Chlor rc. finden sich noch die mit Wasserstoff und Sauerstoff.

Blaustoff oder Cyan=Verbindungen, Cyanureta, *Cyanures.*

157. Obschon Cyan eine Stickstoffkohle und zusammengesetzt ist aus $2N + 2C = Cy =$ 52,872, so steht es in seinen chemischen Eigenschaften, doch den Salzbildern gleich und seine Verbindungen lassen sich hier abhandeln. Man kennt

von ihnen: Cyanuren, meist aus Cy mit 1 Radical, ferner Cyanide aus 2 Cy + R.

A. Sie bilden sich schwierig aus den in Gasgestalt mit Cyangas zusammengebrachten Stoffen;

B. leichter nehmen flüchtige Elemente, wenn sie mit Cyanquecksilber erhitzt werden, das Cyan desselben auf und lassen sich abdestilliren.

C. Die Cyanmetalle erzeugen sich während dem Glühen thierischer Kohle mit Metalloxyden (Alkalien), wobei sich aus jener das Cy zusammensetzt, das Metalloxyd, indem es seinen Sauerstoff verliert, sich als Metall mit Cy vereinigt.

D. Ferner durch Vermischen der Metalloxydauflösungen mit Blausäure = CyH^2, oder blausauern Salzen, wobei die Säure durch ihren Wasserstoff das Oxyd reducirt und Cy mit dem Metall als Niederschlag erscheint. Deßhalb gehen die auflöslichen Cyanuren durch Zusätz vom Wasser in blausaure Salze über,

E. Deßhalb lassen sich mehrere Cyanmetalle dadurch bereiten, daß man ihre entsprechenden blausauren Salze, vorzüglich die ammoniakalischen, durch Erhitzen entwässert.

F. Die Chlorcyanmetalle lassen sich erhalten durch Erhitzen der Metalle in Chrorcyandampf.

G. Die Schwefelcyanmetalle unter andern durch Erhitzen der Schwefelmetalle im Cyangas. Auch durch Fällung mittelst schwefelblausauern Kali nach D.

158. 1. Cyan-Kalium, CyK, gelblich, schmelzbar. Kalium im Blaustoffdampf erhitzt saugt davon ein; ebenfalls von Blausäuredampf, jedoch

mit Abscheidung von Wasserstoff. Technisch aus 1 Potasche mit 2 Thierkohle nach C. Verbindbar im Schmelzen mit Tellur, Chlor, Selen, Schwefel.

a. Chlorcyankalium ist schmutzig gelb.

b. Selencyan-Kalium folgendem in Eigenschaften und Bereitung ähnlich.

c. Schwefelcyankalium 1) $2CyS^4K$, schmelzbar, farblos, säulig krystallisch, zerfließlich, beißendkühlend, im Weingeist löslich und Wasser. Durch Glühen des Doppeltschwefelkalium im Cyangase. Wöhler. Durch Schmelzen bis zum ruhigen Flusse von 2 blausauerm Eisenkali mit 1 Schwefel im Glasgefäße, Pülvern der Masse, Ausziehen mit Weingeist und Krystallisation. 2) Geschwefeltes Schw. Cy. Kalium, $2CyS^8K$, ist roth, spröde, beider wäßrige Lösung gibt schwefelblausaures Kali und geschwefeltes eben solches.

2. Cyan-Natrium muthmaaßlich eben so.

3. Cyan-Baryum. Schwefelbaryum im Cyangase erhitzt erzeugt braunes, schmelzbares CyBa.

4. Cyan-Gold als weißes Pulver nach D. Schwefelcyangold ebenso ist fleischfarbig.

5. Cyan-Mangan graugelb. Mit Kalium durch Digestion mittelst blausauern Kali verbindbar, bräunlich, krystallisch.

6. Cyan-Zink, $2CyZn^3$, weiß, pulverig, unlöslich nach D. Mit Kalium durch Auflösen des erstern in blausauern Kali und Abdampfen.

7. Cyan-Eisen a) Cyanur, $2CyFe^2$, graugelb, mit Wasser wird es blausaures Eisenoxydul, erhitzt gibt es Stickgas aus und wird $2FeC^4$, was endlich verglimmt, sein C einbüßt und Eisenoxyd wird.

Das Cyanur wird erhalten aus blausauern Eisen-ammoniak nach E. Verbindet sich gern mit andern Metallen: mit Kalium zum weißen Cyan-Eisen-Kalium; 12 (KCy) + 3 (Fe^2Cy^2) durch Erhitzen des gelben blausauern Eisenkalis. Aehnlich sind die Verbindungen mit Natrium. Baryum, Calz. Sie geben durch Wasser blausaure Eisen-Salze. Cyan-Eisen-Blei ist weiß; Cyan-Eisen-Kobalt ist blaßgrünlich; Cyan-Eisen-Silber ist grünlich weiß. Mit Chlor durch Vermischung einer Eisensalzlösung mit Chlorcyan, ist grün, an der Luft blau werdend.

b) Cyanid, 3 $CyFe^2$, man kennt es nur in Verbindung mit andern Metallen, nämlich im rothen Cyan-Eisen-Kalium, 3 KCy + 2 $FeCy^3$. Dieß ist hellroth, säulig krystallisch, nicht im Alkohol löslich, aber in 3,8 Wasser zu blausauern Eisenoxydsalz löslich. Erhalten aus gelben blausauern Eisenkali, durch dessen Lösung so lange reiner Chlordampf getrieben wird, bis die Flüssigkeit mit Eisenoxydauflösung keinen blauen Niederschlag mehr gibt. Darauf langsam abgedampft und krystallisirt. Gmelin. Gibt mit Cyanblei ein dunkelbraunes Cyanid.

8. Cyan-Kobalt, CyCo, Cyanür, bräunlichweiß unlöslich; nach D. Das Cyanid-Kalium ist blaßgelb krystallisch, dargestellt durch Auflösen des blausauern Kobaltoxydes in Blausäure und Krystallisation.

9. Cyan-Nickel, CyNi, ist hellbraun, erhalten wie Cyan-Eisen. Cyan-Nickel-Kalium ist blaß-

gelb, undurchsichtig. Aehnlich das mit Natrium und Salz.

10. Cyan-Kupfer. a) Cyanür, $CyCu^2$, weiß, ähnlich dem Chlorsilber, erhalten aus Kupferoxydul und Blausäure. Mit Kalium a) gelb aus Oxydul und blausauerm Kali durch Digestion und Krystallisation; b) weiß, aus Kupfervitriollösung nach D gefällt, der Niederschlag mit blausauerm Kali wieder aufgelöst und krystallisirt. Schwefelcyankupfer ist weiß durch Fällung nach G. — b) Cyanid, CyCu, ist braungelb, erhalten aus Kupferoxyd und Blausäure.

11. Cyanquecksilber, CyHg, farblos, krystallisch, erhalten durch Krystallisation der Lösung des blausauern Quecksilberoxydes, die bereitet ist durch Kochen des rothen Präcipitats mit reinem Berlinerblau und Wasser, oder durch Auflösen des Präcipitats in wäßriger Blausäure. Auch nach D als Niederschlag. Durch Erhitzung trennt es sich in Cyangas und Quecksilber. Durch Wasserstoffsäuren leicht zerlegbar, nicht durch Sauerstoffsäuren. Cyan-Quecksilberlösung vereinigt sich im Sieden mit überschüssigem Oxyde. Noch sind darstellbar Cyan-Quecksilber-Kalium, Cyanquecksilber-Jod-Kalium. Schwefelcyanquecksilber, letzteres durch Erhitzung des obigen mit Schwefel und Sublimation.

12. Cyan-Silber, CyAg, weiß, ähnlich dem Chlorsilber, unlöslich im Wasser, unlöslich in Ammoniak nach Serullas, nach D aus Silbersalpeterlösung mittelst wäßriger Blausäure. Erhitzt verliert es sein Cyan theilweis. Verhält sich übrigens fast wie voriges. — Schwefelcyansilber ist

weiß, unlöslich im Wasser, löslich im Ammoniak, durch Fällung mittelst schwefelblausauern Kali, das dunkelgelbe geschwefelte ebenso mittelst geschwefelten schwefelblausauern Kalis.

13. Cyan-Pallad, blaßgelblich, pulverig, durch Fällung aus einer Palladauflösung mittelst blausauern Quecksilberoxydes.

14. Cyan-Jod, CyJ^2, weiß, federartig, löslich im Wasser, Weingeist, Aether, entfärbt Pflanzenfarben, ist ätzend und giftig, verdampft über 100° sublimirbar aus 1 Jod mit 2 Cyanquecksilber aus einer Retorte in eine vorgesteckte Glaskugel.

15. Cyan-Fluor scheint darstellbar.

16. Cyan-Brom, $CyBr^2$. Erhalten durch Mischung von Brom mit Cyanquecksilber in einer erkälteten Retorte, da beide mit großer Heftigkeit zusammenwirken; durch nachherige Erwärmung bei 15° wird $CyBr^2$ abdestillirt. Ist krystallisch, im Wasser und Alkohol löslicher als Cyan-Jod, dem es sehr ähnlich ist.

17. Cyan-Chlor a) $CyCh^2$, oxydirte Blausäure, Chlorcyansäure, weiße, saure Krystallen, die sublimirbar, scharf riechend, im Wasser löslich sind. Von S e r u l l a s dargestellt durch Zusammenbringen von Chlordampf und Cyanquecksilber bei abgehaltenem Lichte und Luft. Es bildet sich Chlorquecksilber und Chlorcyangas, welches letztere sich durch Erkältung an die Gefäßwände krystallisch absetzt, durch Sammeln und Erwärmen gasförmig abdestilliren läßt. b) $CyCh^4$, ist ölartig, farblos, sauer, im Alkohol, nicht im Wasser löslich, unentzündlich, bildet sich aus Chlor- und Cyanqueck-

silber im Sonnenlichte, auch eben so aus Blausäuredampf und Chlor. — Chlorcyan verbindet sich mit Metallen zu Chlorcyanmetallen.

18. Cyan-Phosphor scheint darstellbar.

19. Cyan-Selen ist nur bekannt in der Verbindung mit Kalium.

20. Cyan-Schwefel, 2CyS, farblos, krystallisch, sublimirbar, sehr flüchtig, beissend vom Geruch und Geschmack, im Alkohol und Wasser löslich; letztere Lösung ist sauer, sie färbt wie Schwefelcyansäure die Eisenoxydsalze roth. Lassaigne mischt im verschlossenem Glase 2 krystallisches Cyanquecksilber mit 1 flüssigem Chlorschwefel, nach 14 Tagen bilden sich Krystalle von 2CyS an den Wänden, die abgenommen und durch Sublimation gereinigt werden. — Das Schwefelcyan der Schwefelblausäure ist 2Cy4S — das der geschwefelten muthmaaßlich 2Cy8S. Mit Metallen verbindbar zu Schwefelcyan Metallen.

Stickstoffverbindungen.

159. Der Verbindungen des einfachen Stickstoffes mit andern Elementen gibt es wenige, sie haben sehr viel Eigenthümliches. Wegen der geringen Affinität des Stickstoffes lassen sie sich durch gerades Zusammenbringen, Elektrisiren, Erhitzen ꝛc. ihrer Mischungstheile nur schwer, einige gar nicht bewerkstelligen, sie gelingen besser durch Wahlverwandschaft.

160. 1. Des Kohlen-Stickstoffes, wohin auch das merkwürdige Cyan gehört, ist bereits gedacht.

2. Mit Schwefel ist keine Verbindung sicher bekannt. — Mit Brom hat keine gelingen wollen.

3. Stick-Jod, NJ^3, bildet sich leicht, indem im wäßrigen oder kohlensauern Ammoniak Jod aufgelöst wird. Es bilden sich Jod-Wasserstoff und Stick-Jod, letzteres als schwarzes Pulver, was durch Auswaschen gereinigt wird. Es verpufft leicht durch Erhitzung oder Stoß und ist vorsichtig zu bearbeiten.

4. Stick-Chlor, NCh^3, bildet sich beim Zusammenbringen vom reinen Chlordampf mit der Lösung eines Ammoniaksalzes, dessen Säure durch Salzsäure nicht ausgetrieben wird, z. E. des phosphor.- oder salzsauren Ammoniaks. Man sperrt eine reinen Chlordampf enthaltende Glocke mit solchen von 8^0 bis 30^0 erwärmten Lösungen; hier vereinigt sich das Chlor mit dem Stickstoffe des Ammoniaks, gerinnt zu öligen Tropfen, die Anfangs als Haut schwimmen, später in der Lösung niedersinken. Ist an der Luft flüchtig, im Weingeiste, Schwefelalkohol, Oel auflöslich, bei der geringsten Erwärmung, Reibung, Druck heftig verpuffend und gefährlich.

5. Stick-Wasserstoff, a) $2\,NH^2$ und $2\,NH^4$. Für sich nicht, nur in Verbindung mit Kalium oder Natrium darstellbar: grünbraun, fast krystallisch, schmelzbar, erhalten durch Erhitzen das Kalium in Ammoniakluft, wobei es 1 bis 2 Vol. von letzterer einsaugt und unter Brausen schmilzt. Gemeine Luft, Weingeist, Wasser zersetzen alles unter Ausscheidung von Ammoniak und lassen Kali zurück.

b) Ammoniak, $2NH^6 = Am = 34{,}372$ W. Ammoniacum, flüchtig Laugensalz, *Ammoniaque*. Ist luftförmig, farblos, daher Ammoniakgas, Gas ammoniacum, urinöse Luft, irrespirabel, von flüchtig scharfen urinösen Geruche, ausgezeichnet basisch (alkalisch) bei minus 52° zu hellen Tropfen verdichtbar, löslich im kalten Wasser und Weingeiste. Entsteht bei der trocknen Destillation thierischer Stoffe, beim raschen Faulen derselben, ist in thierischer Ausdünstung enthalten, daher die Atmosphäre bewohnter Gegenden stets davon etwas hält; beim Einwirken des glühenden Eisens, Zinnes ꝛc. auf Salpeter oder Salpetergas, des Gummi auf Salpetersäure; bei der Zersetzung des Cyan und anderer Stickhaltiger Dinge. Geradezu aus 1 Vol. Stickluft und 3 Vol. Wasserstoffluft läßt es sich nicht zusammensetzen. Man scheidet die Ammonluft am bequemsten aus 1 Salmiak (salzsauern Ammoniak) mittelst 2 Kalkhydratpulver, Destillation und Aufsammeln unter Quecksilber. Sie läßt sich durch elektrische Funken in ihre Bestandtheile zerlegen, wobei sie ihren Umfang vergrößert. Mit Sauerstoffgas gemengt verpufft sie zu Wasser und Stickgas.

Wasser nimmt davon begierig die Hälfte seines Gewichts ein und bildet damit die Aetzammoniakflüssigkeit, den ätzenden Salmiakgeist, Liquor ammonii caustici s. puri, Spiritus salis ammoniaci causticus. Man erhält ihn, wenn die wie oben darzustellende Luft durch ein dem angewandten Salmiak gleiches Gewicht reines, kaltes vorgeschlagenes Wasser geleitet wird; sie wird davon unter

Erwärmung eingesogen. Die Flüssigkeit enthält nach Davy

bei	0,8720	s. G.	32,5	pr.	C.	Ammoniak.
—	0,9054	—	25,37	—	—	—
—	0,9692	—	9,50	—	—	—

aus welchen Versuchen sich der Gehalt bei andern Gewichten berechnen läßt. Der Ammoniakgeist siedet ungefähr bei + 45°, verliert dabei alles Ammoniak, er erstarrt bei minus 38° zum Theil krystallisch, zum Theil dicht.

161. Ausser dem Wasser saugen noch folgende Körper das Ammoniakgas ein und verdichten sich damit

a. Kohlschwefel, gibt ein gelbes Pulver, was sich durch Wasser zersetzt.

b. Phosgen. 1 Vol. davon mit 4 Vol. Ammon. verdichten sich zum weißen neutralen Pulver.

c. Fluorborgas und Ammongas zu gleichen Maaßen verdichten sich zur weißen sublimirbaren festen Masse, welche Wasser in flußborsaures Ammoniak ändert. 1 Fluorborgas und 2 Ammoniak, ebenso 3 des letztern liefern wasserhelle Flüssigkeiten.

d. Phosphor saugt unter Licht Einflusse die Ammonluft ein, ändert sich zum bräunlich schwarzen Pulver, das schwer entzündlich und schwer schmelzbar ist. Aetzkali entbindet Ammoniak.

e. Jod verhält sich eben so; das Product ist eine zähe schwärzlichbraune Flüssigkeit, die in der Hitze erst Ammon, später Joddampf gibt. Durch Wasser in Jodstickstoff und Kelpsäure zu ändern.

f. 2 Vol. Chlorbor verdichten 3 V. Ammongas in eine Salzähnliche sublimirbare Masse.

g. Beide Chlorphosphore verdichten es zum feuerbeständigen weißen Pulver, was durch Wasser sich nicht ändert.

Eben so leicht vereinigt sich Ammongas mit metallischen Chloriden und Fluoriden, welche man als salzsaure und flußsaure Doppelsalze betrachten kann.

Ammoniak ist eine sehr vollkommene Basis, als Gas verdichtet es sich mit gasförmigen Säuren zu Salzen, von diesen enthalten die mit Wasserstoffsäuren kein Krystalleis; gegentheils die mit Sauerstoffsäuren sich ohne dasselbe nicht bilden lassen. Alle sind im Wasser löslich, einige sublimirbar, andere verlieren im Feuer ihr Ammoniak, alle geben mit Metallsalzen gern dreifache Verbindungen. Auch mit sauern und säuerlichen Metalloxyden vereinigt sich Ammoniak sehr leicht.

c. NH^4? Ammonium, Ammonium Metall. Nur in Verbindung mit Quecksilber als Amalgam dargestellt, aus Salmiak mit Hilfe des elektr. Stromes, wie beim Baryum angegeben. Das Quecksilber wird dabei sehr weiß, schwillt an fünffach auf, verdichtet sich, zerlegt sich jedoch durch Luft, Wasser, Weingeist schnell in Ammoniakluft und Wasserstoffluft. Diese Erfahrung hat Berzelius zu der Vermuthung geführt, daß dabei das Ammoniak durch Aufnahme von 1 At. Wasserstoff-Metall werde und als solches in jenem Amalgam enthalten sei. — Ammoniumschwefel bildet sich auch nur unter Gegenwart von Wasserstoff aus 1 Vo-

lum Schwefelwasserstoffgas und 2 V. Ammongas und man kann entweder annehmen, daß sich die Mischungstheile zum geschwefelten Wasserstoff-Ammonium veränderten, oder daß sie unverändert zu schwefelwasserstoffsauren Ammoniak zusammentraten.

Wasserstoff-Verbindungen, *Hydrures.*

162. Nur wenige metallischen Hydrüren haben stöchiometrische Zusammensetzung. Zwar kann Wasserstoffluft, wenn sie mit Hilfe von Säure und Zink, Eisen oder Kupfer aus Wasser geschieden wird, von diesem Metalle etwas verflüchtigen, doch scheinen diese Verbindungen unter die ungenauen zu gehören. Nach Aequivalenten vereinigt sich Wasserstoff:

1. mit Arsen. a) fester Wasserstoff-Arsen ist kastanienbraun, in Sauerstoff brennlich; zu erhalten, wenn bei der Zerlegung des Wassers durch elektrischen Strom das Arsenikmetall als negativer Leiter angewendet wird, wobei der abscheidende Wasserstoff sich mit ihm verbindet. b) Arsenwasserstoffluft, $6HAs^2$ n. Dumas, ist farblos, stinkend, giftig, nicht sauer, unlöslich im Wasser und Weingeiste, entzündlich, bei minus 40 nach Strohmeyer sich tropfbar verdichtend. Lösung von Quecksilbersublimat saugt aus ihr das Arsen ein, Wasserstoff zurücklassend. Chlor und Salpetersäure zersetzen sie.

2. mit Tellur. a) festes Wasserstoff-Tellur. Braun, pulverig, aus elektrisch zerlegten Wasser,

wie bei vorigem, unter Anwendung von Tellur. b) gasiges Tellurwasserstoff, 4 HTe, ist stinkend, sauer, im Wasser löslich, dem Schwefelwasserstoff täuschend ähnlich, doch wird durch Chlor aus ihm Tellur abgeschieden.

3. Mit Antimon und Wismuth sollen nach Ruhland auf dem angegebenen elektrischen Wege gleichfalls feste Hydrüren sich bilden.

Wasserstoffsäuren.

163. Von den nicht metallischen Hydrüren haben folgende das Ausgezeichnete, daß sie entschieden sauer sind, weßhalb man sie Wasserstoffsäuren nennt. In ihnen gibt Wasserstoff das Radical.

1. W.-Jod. a) $2HJ^4$, hydriodige Säure, jodhaltige Hydriodsäure, kelpige Säure ist nur mit Wasser, als Hydrat, bekannt als eine säuerliche gelbbraune Flüssigkeit vom Geschmacke des Jod. Wird erhalten durch Auflösen von 1 At. J. mit 1 Atom der Kelpsäure. b) $2HJ^2$, Hydriodsäure, Kelpsäure, Jodwasserstoffsäure, acidum hydroiodicum, ist gasförmig, irrespirabel, riecht wie Salzsäure, ist unentzündlich, röthet blaue Farben, ist sauer, zu erhalten durch Erhitzung von Phosphor mit Jod, die in einer Retorte mit feuchtem Glaspulver bedeckt sind, aufzufangen im Quecksilberapparate. Starke Sauerstoffsäuren, so wie Chlor entziehen ihr Wasserstoff und zerlegen sie. Einige Metalle: K, Zn, Fe, Hg, und Metalloxyde: $\dot{A}g$, $\ddot{H}g$, $\dot{P}b$, verbinden sich damit zu Jodüren,

indem jene Wasserstoff abscheiden, diese ihn durch ihr O in Wasser verwandeln.

Das Hydrat der Kelpsäure ist eine farblose Flüssigkeit bis 1,7 s. s., herbsauer, destillirbar und leicht aus jenem Gase und Wasser zu bereiten, auch aus wäßriger Jod-Lösung und Schwefelwasserstoffluft, wobei diese ihren Wasserstoff an jene abtritt und Schwefel niederschlägt.

2. W.-Fluor, $2HF^2$, Fluorwasserstoffsäure, Flußspathsäure, Flußsäure, acidum fluoricum. Wasserhell, flüssig, 1,0609 s. s., kocht zwischen 50° —20°, ist bei minus 20 noch tropfbar, ätzend, riecht stechend, ist sehr sauer. Sie erhitzt sich mit Wasser. Erhalten durch Destillation von Flußspathpulver mit 2 Vitriolöl aus einer bleiernen Retorte in eine mit Eis abgekühlte Vorlage. Zur Bereitung der wäßrigen wird weniges Wasser vorgeschlagen. Da sie gläserne Gefäße angreift kann sie nur in solchen von Blei, Gold, Platin aufbewahrt werden. Verbindet sich mit Basen zu flußsauerm Salzen, mit mehrern Metallen oder ihren Oxyden zu Fluormetallen; mit Borsäure zur Flußborsäure.

3. W-Brom, $2HBr^2$, Bromwasserstoffsäure, Muridsäure, acidum hydrobromicum. Im Meerwasser, in einigen Salinen rc. mit Magnesia vorkommend. Aus Bromphosphor und wenig Wasser als Gas abzudestilliren, unter Quecksilber aufzufangen. Ist dem salzsauern Gase genau ähnlich. Das im Wasser aufgelöste Gas gibt die tropfbare Muridsäure. Aus den muridsauern Salzen wird

die Säure durch Salzsäure getrennt; durch Chlor aber nur ihr Brom.

4. W. = Chlor, 2 HCh², Chlorwasserstoffsäure, Salzsäure, Acidum hydrochloricum, s. muriaticum, s. salis, salzige Säure. Kommt vor in vulkanischen Dämpfen und an Natrum gebunden im gemeinen Salze. a) luftförmige Salzsäure, salzsaures Gas, Gas acidum muriaticum; ist farblos, rauchend an feuchter Luft, unentzündlich, irrespirabel, sehr sauer, riecht erstickend, 1,2618 s. s., durch Abkühlung und Druck läßt es sich zu farbloser Flüssigkeit tropfbar verdichten. Erh. durch Erwärmen von 4 Kochsalz mit 3 Vitriolöl in Retorten und Auffangen über Quecksilber. Ebenfalls durch Zusammenbringen gleicher Maaße von Chlor- und Wasserstoffgas, welche beide im Sonnenlichte oder durch elektrischen Funken mit Explosion und ohne Verdichtung sich verbinden. Ferner entzieht Chlor allen organischen und unorganischen Wasserstoffverbindungen den Wasserstoff und tritt damit zur Salzsäure zusammen.

b. Tropfbare, wäßrige Salzsäure, Salzs. Hydrat, Salzgeist, Spiritus salis acidus. Die gasförmige Säure wird leicht vom Wasser unter Erhitzung verschluckt; nach Davy nimmt 1 Maaß Wasser bis 480 M. Gas auf und wird 1,2109 s. s. Eine solche ist farblos, flüssig, sehr sauer, unter minus 34 gestehend, an der Luft rauchend, ist destillirbar. Die concentrirte siedet leichter, als die verdünnte. Nach E. Davy hält bei 24° eine Salzsäure von

	1,01	sp. G.	2,02	p. Centsalz. Gas.
	1,02	—	4,04	—
	1,03	—	6,06	—
	1,04	—	8,08	— und so verhältnißmäßig steigend.
von	1,10	—	20,20	—
	1,14	—	28,28	—
	1,20	—	40,80	— pr. Cente salz. Gases.

36,4 von diesem gelten für 27,4 hypothetisch trockne Säure. Bereitet wird sie am sichersten durch Destillation aus Kolben und Helm, in dem 6 Kochsalz mit einer erkalteten Mischung von Vitriolöl und 1 Wasser nach Geiger übergossen sind. Man destillirt in 3 Woulfische Flaschen, die zusammen 6 Wasser, die erste das wenigste, enthalten. In der ersten sammelt sich die unreine Säure. Die gemeine rauchende Salzsäure, Oleum salis, Spiritus salis fumans, verdankt ihre gelbe Farbe bisweilen einem Gehalte an Eisenoxyd. Hauptsächlich besteht ihr rauchender Theil in Chlor, welches sich mit Salzsäure gemischt als stinkende Salzsäure n. Masse abdestilliren läßt. — Zersetzt wird die Salzsäure vorzüglich durch die Metalloxyde, mit welcher sie zu Chlormetallen zusammentritt. Einige Hyperoxyde scheiden aus ihr freies Chlor ab.

5. W. = Selen, 2HSe, Selenwasserstoffsäure, acidum hydroselenicum, Hydroselensäure. Farbloses Gas von dem stechenden Geruche des Schwefelwasserstoff und der Blausäure. Erhalten beim Auflösen des Selen = Eisens in Salzsäure und Auffangen über Quecksilber. Mit Wasser entsteht tropfbare Hydroselensäure von schwachsauerm Ge-

schmacke. Sie trübt sich sehr bald an der Atmosphäre und setzt Selen als rothes Pulver ab.

6. W.=Schwefel. a) $2HS^5$, geschwefelter Wasserstoffschwefel, hydrothionige Säure, acid. hydrothionosum, Westrumbs Schwefelstinkharz. Ist gelb, schmierig=ölig, stinkend, bitter. Erhalten wenn eine Auflösung von Hepar sulfuris kalinum in laue, sehr wäßrige Salzsäure gegossen wird; während dem fällt sie mit etwas Schwefelmilch vermischt. Jenes 5SK verändert sich nämlich durch Wasser in $\dot{K}$ und $2HS^5$, weßhalb solche in allen Auflösungen anzunehmen ist, in welchen überschüssiger Schwefel und Alkali sich befindet. An der Atmosphäre zerlegt sie sich in Schwefelwasserstoffluft und Schwefel, mit Wasser ist sie für sich nicht zu verbinden, wohl aber durch Hilfe der Basen, mit welchen sie die hydrothionigen Salze bildet.

b) 2HS, Schwefelwasserstoff, geschwefelter Wasserstoff, Hydrothionsäure, acidum hydrothionicum, hydrosulfuricum. Ein Bestandtheil der Schwefelquellen und schnell faulender Thierstoffe. —

1) Gasig als hepatische oder Schwefelleber=Luft, gas hydrogenium sulfuratum. Farblose Luft, die entzündlich ist, wie faule Eier stinkt, irrespirabel, Lackmus röthet und sauer ist. Durch Druck und Kälte verdichtete sie Faraday zur Aether ähnlichen Flüssigkeit, die bei minus 17 noch nicht erstarrte. Man bereitet das gasige 2HS aus irgend einem unedlem Schwefelmetalle, wie SFe^2, $2SFe^2$, $3SSb^2$, SK etc., mittelst Auflösen in verdünnter Schwefel= oder Salzsäure und Auf=

fangen über Quecksilber oder warmen Wasser. Statt jener Metalle dient ebenfalls hydrothionigsaures Eisenoxydul, was erhalten wird durch warmes Zusammenkneten von gleichviel Eisenfeile, Wasser und Schwefel. Zerlegt wird diese Luft durch Chlor und Sauerstoffluft, welche unter Verbrennung ihr den Wasserstoff entziehen. Erhitzte und schmelzende Metalle, als K, Sn, Hg entnehmen ihr den Schwefel. Jodsäure, scheidet den Schwefel und ändert sich in Kelpsäure. 2) Wäßrige Hydrothionsäure, Schwefelwasserstoffhydrat ist farblos, süßlich, vom Geruche jener Luft. Sie trübt sich an der Atmosphäre und setzt Schwefel ab, erhitzt entläßt sie ihren 2HS vollständig als Gas. Dargestellt durch Vermischen dieses Gases mit kaltem Wasser, als wovon bis an 11 Maaße verschluckt werden. Ist Bestandtheil der Schwefelquellen, in welchen sie an Basen gebunden vorkommt; kann darin neben gemeiner und kohlenstoffsaurer Luft bestehen. Entsteht in Wässern, die schwefelsaure Salze enthalten aus diesen durch das oxydirende Einwirkung von faulenden Organismen, wie Holz, Stroh, 2HS zerlegt sich mit Metalloxyden, damit Schwefelmetalle bildend; wie bereits angezeigt ist. 3) Hahnemanns Weinprobe, aqua hydrosulfurata acidula, liquor probatorius H. ist eine Verbindung von wäßrigem 2HS mit Salzsäure oder Weinsteinsäure und ein Erkennungsmittel von Metalloxyden, welche dadurch aus ihren Auflösungen gefällt werden, nämlich: Quecksilber, Kupfer, Silberschwarz; Arsenik und Kadmium gelb; Eisen gar nicht. Sein Ge-

halt an freier Säure dient demnach das in Säure leicht lösliche Schwefeleisen ungefällt zu lassen und es so vom leicht fällbaren Schwefelblei ꝛc. zu unterscheiden. Hahnemann bereitet sie aus Schwefelcalzium und Weinsteinsäure, die als Pulver gemengt in einem starken, wohlzuverstopfenden Glase mit dem 64 fachen Wasser übergossen, und dieses nach dem Abhellen vorsichtig abgegossen wird.

7. W.-Cyan, 2HCy, Blausäure, Cyanwasserstoffsäure, **acidum hydrocyanicum, borussicum**, zootische Säure, *acid prussique*. Ist in Pflanzen mit bittern Mandeln Geruch enthalten. Die Wasser freie ist tropfbar, farblos, 0,705 — 0,71 s. s., riecht reizend-stechend, kaum nach bittern Mandeln, ist sauer, röthet Lackmus, verdampft sehr leicht, denn sie siedet bei 26,5° — 27,5° und nimmt als Dampf den 5 fachen Raum ein, sie ist giftig. Vauquelin scheidet sie aus Cyanquecksilber mittelst Hydrothionsäure. Jenes liegt in einer Röhre, an deren Ende eine stark erkältete Vorlage sich befindet. Man leitet so lange langsam 2HS darüber, als sich dieß noch zerlegt, das Quecksilber schwarz und geschwefelt zurückbleibt, die aus 2H + Cy zusammengesetzte Blausäure noch in die erkältete Vorlage verdichtet übergeht. Gay-Lussac zerlegt Cyanquecksilber durch wäßrige Salzsäure, leitet die Blausäure über Marmor und Chlorcalz in eine erkältete Vorlage. Trautwein entzieht der wäßrigen Blausäure durch Chlorcalz alles Wasser und rectificirt sie. — Blausäure-Dampf ist entzündlich, verpufft mit Sauerstoff, zerlegt sich, selbst in der Kälte, durch

Kupferoxyd. Wasserfreie Blausäure zerlegt sich durch Vitriolöl, nicht durch andere Säuren; Chlor bildet damit Chlorcyan und Salzsäure. Blausäure mischt sich in allen Verhältnissen mit Weingeist, Aether, Oel, Wasser.

Wäßrige Blausäure zerlegt sich leicht durch den Einfluß des Wassers und Lichtes, indem sie Stickkohle als schwarzes Pulver fallen läßt. Dieß geschieht nach Meißner weniger, sobald sie etwas Schwefelsäure enthält, weßhalb sie sehr gut aus Eisenblausaurem Kali mittelst verdünnter Schwefelsäure über Kolben und Helm abdestillirt wird. Ein Zusatz von Weingeist schützt sie ebenfalls. Wäßrige Blausäure ist Mischungstheil der Wässer, die frisch über Traubenkirschenrinde, Kirschlorbeerblätter, Pfirsichkerne, bittre Mandeln abdestillirt sind; man erkennt ihre Menge darin durch den weißen Niederschlag, den ammoniakalische Silbersalpeter-Lösung hervorbringt.

Sauerstoff-Verbindung, Oxyd, Oxydum.

164. Außer Fluor? lassen sich alle Körper mit Sauerstoff verbinden. Dieser Vorgang heißt Oxydation, oxydatio, bei den Metallen Verkalkung Calcinatio. Das zu Stande gebrachte Product heißt Oxyd, bei den Metallen: Metallkalk. Es unterscheidet sich auffallend von seinem Radicale.

Die Oxydation geschieht 1) durch freiwilliges Einsaugen des atmosphärischen Sauerstoffes, bei vorhandener genugsamer Affinität, wie beim Ka-

lium und andern unedlen Metallen. Die Oxydation, wo sie in der Kälte nicht erfolgt, wird begünstigt durch Glühen, indem dadurch die Affinität gesteigert oder erst gegeben wird.

2) Kann das Glühen geschehen in einer Glaskugel mit zwei Oeffnungen, durch welche ein Strom trockne Sauerstoffluft getrieben wird.

3) Durch Wasserzersetzung; indem der Körper aus dem Wasserdampfe der Atmosphäre Sauerstoff in sich nimmt; oder ihn dem flüssigen Wasser entzieht, wobei der Wasserstoff sich luftig entbindet. Diese Oxydation wird beschleunigt durch Beisatz eines Körpers, welcher das entstehende Oxyd mit sich verbindet; ein elektropositives Oxyd fordert dann Säure, ein negatives Kali ꝛc.

4) Salzbildende Elemente zerlegen das Wasser, oxydiren sich zur Hälfte, ihre zweite Hälfte aber gibt zugleich eine Wasserstoffverbindung; sie entwickeln also keine Wasserstoffluft, z. E. Chlor und Jod.

5) Oxydation durch Sauerstoffsäuern: Königswasser, Salpetersäure ꝛc. Durch jenes werden selbst edle Metalle oxydirt. Hierbei entwickelt sich oft ein seines Sauerstoffs beraubter Mischungstheil der Säure luftig.

6) Durch Verpuffen und Schmelzen mit Salpeter, welcher den Sauerstoff seiner Säure theilweis zur Oxydation verwendet.

7) Durch Entzünden am + Pole des elektr. Stromes in der Luft, wobei die zu oxydirenden als Leiter angewendet werden.

8) Durch Schmelzen mit sauern schwefelsauren Kali, wie Rhod.

9) Körper, deren Oxyde elektronegativ sind, werden durch glühendes Schmelzen mit Kali oder Salpeter oxydirt, wie Irid.

10) Durch Umbildung ihrer Chlorverbindung mittelst Wasser in eine salzsaure Salz-Lösung und Wegnehmen ihrer Säure mit Kali. Iridoxyd.

11) Durch Flußspathsäure, wie Chrom, Titan, Tantal, Zirconium.

12) Die lebenden Organismen versetzen ihre Säfte durch das Athmen immerwährend mit Sauerstoff und stoßen dafür oxydirte Producte aus, wie die Thiere Kohlenstoffsäure, sie bilden ferner aus dem oxydirten Blute noch andere organische Oxyde für ihre innere Oekonomie, daher wir selbige als Producte des Lebens in der Thier- und Pflanzenwelt finden.

13) Aehnlich wirkt die Gährung und Verwesung. Ganz besonders ist die Essiggährung eine einfache Oxydation, desgleichen die Salpetersäure erzeugende Verwesung.

165. Oft findet während der Oxydation ein Verbrennungsproceß Statt, am lebhaftesten sobald die Körper elastisch mit elastischem Sauerstoffe sich verbinden. Die Erwärmungen, welche durch Oxydation in den Lebendigen entstehen, dienen als Wärmequellen für den eignen Organismus.

166. Die Affinität der Radicale gegen dem Sauerstoff, ist sehr verschieden, sowohl überhaupt, als in den verschiedenen Verbindungsstufen. Die Radicale nehmen vom Sauerstoffe sehr verschiedene Mengen auf. Manche vereinigen sich nur in einem stöchiometrischen Verhältnisse, sie geben nur

ein (bekanntes) Oxyd. Andere in zweien, wovon das niedrigere Oxydul, Oxydulum, das höhere Oxyd, oxydum heißt. Sind mehrere Stufen bekannt, wobei in den höhern die Atome des Sauerstoffs nach Vielfachen der ersten wachsen, die R + O, R + 2O, R + 3O . . ., so gibt das erste Glied das Protoxyd, das zweite Deuteroxyd, das dritte Tritoxyd, das vierte Tetroxyd, das fünfte Pentoxyd, das des letzten heißt auch Peroxyd oder vollkommenstes. Ist die Reihe folgendergestalt: 2R + O, R + O, 2R + 3O, R + 2O, 2R + 5O . . ., so gibt sie oft: Suboxyd, Oxydul, Sesquioxydul, Oxyd, Sesquioxyd. Bioxyd ist dasjenige, in dem das Radical mit doppelt so vielen Atomen Sauerstoff, als im Oxyde vereinigt ist. Oxydooxydul heißt eine regelmäßige Verbindung von Oxydul mit Oxyd, meist dem Sesquioxydule ähnlich. Einzelne Glieder solcher Reihen mangeln bisweilen, muthmaaßlich werden künftige Erfahrungen uns mit ihnen bekannt machen.

Ueberhaupt aber ist bei diesen Benennungen die chemische Natur des Oxydes zu berücksichtigen, denn diese ist wie bei andern Verbindungen entweder 1) basisch oder 2) sauer, 3) amphoter, 4) neutral. Man nimmt das für ein vollständiges an, was entschieden basische oder saure Natur zeigt. Das Oxydul, was die basische Natur nur unvollkommen an sich trägt und sich noch zum Theil wie sein Radical wirksam zeigt, heißt dagegen Suboxyd, Unteroxyd. Hat das Oxyd durch stärkere Oxydation die basische Stufe überschritten, ohne Säure zu werden, so führt es den Namen:

Hyper = Ueber = Superoxyd. Basische, leicht im Wasser lösliche ätzende, farblose Oxyde heißen Alkalien; schwerer lösliche sind alkalische Erden; farb- und geschmacklose, unlösliche sind Erden. Das saure Oxyd heißt Säure. Untersäure, Hyposäure ist die durch niedrigere Oxydationsstufe erhaltene; eine solche Stufe wird ebenfalls angezeigt durch Beugung des beistehenden Adjectivs in ige. Das Wasser als neutrales Oxyd führt auch wohl den Namen: Oxydoid.

Viele Oxyde bestehen gar nicht oder nur schwierig ohne Wasser, sie nehmen davon beim Entstehen ein oder mehrere Atomen in sich, sie führen den Namen; Hydrate (Wassersalze). Einige davon finden sich in starrer, andere nur in tropfbarer Form.

167. Den Oxyden wird durch Desoxydation oder Reduction der Sauerstoff entnommen, das Mittel dazu heißt Reducirmittel. Reduction findet Statt a) durch den minus Pol des elektrischen Stromes unter Anwendung edler Leiter.

b) Durch Verwandlung des Oxyds in Chlorür (oder Sulphuret) nach der Methode 3 bei Chlor und seine Reduction mittelst Kalium.

c) Oxyde, deren Radicale flüchtig sind, werden hergestellt durch Destillation mit Kohle beim Luftausschlusse, wie Kalium, Zink, Phosphor.

d) Bei fixen Radicalen kann die Reduction geschehen in jener bei 2 gedachten Glaskugel mit zwei Oeffnungen. Das Oxyd wird in der Kugel erhitzt, während ein Strom trockne Wasserstoff-Luft darüber getrieben wird, so lange, als sich

in der zweiten verlängerten Mündungsröhre noch Wasser absetzt. Diese Methode ist nicht anzuwenden bei den Oxyden, welche den Sauerstoff fester binden, als der Wasserstoff; nämlich die der Metalloide, die Alkalien, Erden, das Cer, Titan, Mangan, Chrom, Zink.

e) Durch Wasserstoff reducible lassen sich aus ihren oxalsauren Verbindungen mittelst Glühen im bedeckten Tiegel reduciren.

f) Viele mit fixen Radicalen werden reducirt, wenn sie mit Kohle, Oel, schwarzem Flusse gemengt im Tiegel mit Schmelzmitteln bedeckt vor dem Gebläse erhitzt werden. So behandelt man vorzüglich die Oxyde der unedlen Erzmetalle, doch verunreinigen sie sich dabei mit Kohle, insonders bei einem Kohlenzusatze, der auf 100 abzuscheidenden Sauerstoff 75 übersteigt, als der Menge, die zu dem sich dabei bildendem Kohlenoxyde erforderlich ist.

g) Bei den edlen Oxyden reicht Glühen ohne Zusatz aus. Selbst Sonnenlicht scheidet mehrere aus ihren Auflösungen.

h) Auflösungen von Oxydulen, die sich leicht höher oxydiren, wenn sie den leicht reducirten Oxyden zugesetzt werden, können letztere herstellen. So Selenoxyd durch schwefeligsaure Salze, Goldoxyd durch Eisenoxydul.

i) Statt der oxydulirten dienen eben so wirkende einfache Stoffe. Sie vermitteln einen elektrischen Proceß; der hineingebrachte überzieht sich mit einer Schicht des abgeschiedenen, dieser gibt den minus Pol, der reducirend fort wirkt. Auf diese Weise

wird aufgelöstes Oxyd von Kadmium regulinisch gefällt durch Zink, desgleichen Zinnoxydul, Bleioxydul, Osmiumoxyd, Kupfer= und Quecksilberoxyd durch Eisen. Wismuth durch Kupfer, Silber durch Kupfer oder Quecksilber. Gold durch Phosphor. Hierbei krystallisiren die abgeschiedenen oft Baum förmig, das Silber als Dianenbaum, das Blei als Bleibaum.

k) Hyperoxyde und Säuren zerlegen sich oft durch Hitze in Sauerstoff und Oxydul wie die Salpetersäure ꝛc.

Oxyde aus einfachem Radicale.

Oxyde der Alkali=Metalle.

168. Des Kaliums. a) Kaliumsuboxyd ist blaugrau, schmelzbar, entzündlich, zersetzt Wasser ohne Funken, entsteht durch Zusammenbringen des K mit unzulänglicher gemeiner Luft. b) Kaliumoxyd, $\dot{K}$, Kali, **Potassa**, ***Potasse***, vegetabilisches, fixes, Pflanzenalkali oder Laugensalz. Ist Bestandtheil der Holzaschen, des Weinsteins ꝛc., grau, spröde, schmelzbar, entzündlich, ohne Glanz und Geruch, löst sich im Wasser unter Erhitzung, auch im Weingeiste, ist ätzend und die stärkste Base. Entsteht wie a bei genugsam vorhandner, vorzüglich feuchter Luft, ferner durch Zusammenbringen mit den mehrsten Oxyden, denen K den O unter Feuerentwickelung entzieht; endlich durch Erhitzung des dritten Oxydes. — Sein Hydrat heißt Aetzstein, **Lapis causticus chirurgorum**, $\dot{K} + Aq$, ist weiß, spröde, schmelzbar vor dem

Glühen, im Glühen verdampfbar, 2,1 s. s. zerfließlich. Das Hydrat bildet sich bei der mit Licht begleiteten Oxydation das K durch Wasser; wohlfeiler ist es zu erhalten, nur mit Salz- und Schwefelsäure etc. verunreinigt, aus der mit kaltem Wasser bereiteten Lösung von 1 Potasche mit 0,6 gelöschtem Kalkpulver, die mit hinlänglichem Wasser gekocht werden, bis das klar abfiltrirte keine Trübung im Kalkwasser erzeugt, d. i. keine Kohlensäure mehr zeigt. Die abgehellte Flüssigkeit ist Aetzlauge, **Lixivium causticum vegetabile** (die unreine ist Seifensiederlauge), sie wird im silbernen Kessel abgedampft, geschmolzen, nachher in luftdichten Gefäßen aufbewahrt. Aus verkohltem Weinsteine ist das Kali auf demselben Wege reiner zu erhalten. Das durch Mischung dicker Aetzlauge mit $\frac{1}{3}$ Alkohol, Abklärung, Verdunstung (Destillation) des Alkohols und nachheriger Schmelzung n. Berthollet bereitete oder *Potasse a l'alcool* ist rein, außer etwas durch den Weingeist entstandener Kohlen- und Essigsäure.

Concentrirte abgekühlte Aetzlauge krystallisirt n. Lowitz in Achtflächnern als Aetzsalz, aus 70 $\dot{K}$Aq und 30 Wasser bestehend. — Kali löst sich in jeder Menge Wasser farblos auf, zerfließt selbst schon durch Luftfeuchtigkeit.

Nach Dalton enthält eine Aetzlauge von

2,0	s. G.	72,4	pr.	C.	$\dot{K}$	u. siedet	b.	316° C.
1,36	= =	51,2	=	=	=	= =	=	160 —
1,28	= =	42,9	=	=	=	= =	=	136 —
1,15	= =	34,4	=	=	=	= =	=	119 —
1,06	= =	29,4	=	=	=	= =	=	112 —

Die Lösung des $\dot{K}$ in Weingeist ist anfangs farblos, später bildet sie aus dem zerlegten Weingeiste Essig- und Kohlensäure und wird rothbraun; sie heißt Tinctura kalina s. salis tartari. Die officinelle wird bereitet durch Zusammenbringen von warmen Aetzkali mit 2 Weingeist und Digestion.

Die Verbindungen des Kali mit Säuren, Kalisalze, geben gelöst mit Weinsteinsäure krystallischen Niederschlag, mit schwefelsaurer Thonerde einen weißen, mit Chlor-Platin einen gelben. In Mineralien ꝛc. erkennt man das $\dot{K}$ nach Harkort an der blauen Probe, welche sich beim Verschmelzen derselben mit Nickeloxyd und Borax bildet. c) Hyperoxyd, $\dddot{K}$, gelb, schwer schmelzbar. Aus K was in genugsamer Luft bei 60° erhitzt wird; auch durch Glühen des $\dot{K}$ in Sauerstoff-Luft; das durch Glühen des Salpeters gewonnene ist mit Stickoxydul verunreinigt. Das in der Tinctura antimonii acris befindliche, aus dem mit Spießglanz verpufften Salpeter ausgezogene, scheint $\dddot{K}$ zu seyn. $\dddot{K}$ setzt seinen Sauerstoff leicht an andere Körper ab und wird zu $\dot{K}$.

169. Des Natriums a) Suboxyd. Grau dem des Kalium ähnlich, eben so zu erhalten. b) Natron, $\dot{N}$, Natriumoxyd, Natrum, Mineralalkali oder Laugensalz, Soda, *Soude*. Bestandtheil des Kochsalzes, der Asche von Seepflanzen ꝛc. Ist aus N zu gewinnen wie beim Kali angegeben; doch oxydirt sich N langsamer, meist

ohne Licht. $\dot{N}$ ist grau, dem $\dot{K}$ ähnlich, nur schwerer schmelzbar. — Sein Hydrat mit 1 At. Wasser ist dem Kalihydrat ähnlich, zerfließlich, auch eben so zu bereiten aus 1 Kalk und 1 zerfallnem kohlensauern Natron oder 3 krystallischem. Natronätzlauge ist farblos, gibt ebenfalls Krystalle. — Natron färbt die Flamme der Löthrohrprobe gelb. Gibt mit Säuren Natronsalze.

c) Natriumhyperoxyd, 2 $\dddot{N}$, grünlichgelb, wenig schmelzbar, wie Kaliumhyperoxyd zu bereiten.

170. Des Lithium. a) Lithiumoxyd, $\dot{L}$, Lithon, Lithion, Bestandtheil des Petalits, Amblygonits ꝛc., nur als Hydrat dargestellt. Ist weiß, krystallisirend, schmelzbar, luftbeständig. Im Wasser und Weingeiste weniger löslich, als $\dot{K}$ und $\dot{N}$. Aetzend und basisch. Greift im Schmelzen Platin an und färbt es grün. Wird bereitet aus schwefelsauerm Lithion [was mittelst Vitriolöl und Digestion aus Petalit ꝛc. gezogen auch von anhängenden Erden durch kohlensaures Ammoniak gereinigt ist.] Man zersetzt dieses vorsichtig durch Barytwasser, destillirt die helle Flüssigkeit aus einer Retorte ab, in welcher körnig krystallisches Lithionhydrat übrig bleibt. Gmelin. Lithionhaltige Körper geben vor dem Löthrohre eine Purpurflamme, vorzüglich wenn sie mit 1 doppelt flußs. Kali und $4\frac{1}{2}$ doppelt schwefels. Kali geschmolzen werden. Vor dem Löthrohre gibt die Probe mit Phosphorsalz durch Befeuchtung mit Kobaltsalpeter und Anblasen blaue Färbung. Die Lösung des Lithions im Weingeiste verbrennt auch mit

Purpur. Turner. — b) Hyperoxyd bildet sich durch Glühen des vorigen an der Luft und wirkt durch Absetzung seines Sauerstoffes zerstörend auf silberne und Platin-Schmelzgefäße.

171. Des Barym. a) Barymoxyd, $\dot{B}$, Baryt, Schwererde, Baryterde, Terra ponderosa, *Baryte*. Grauweiß, zerreiblich, schwer schmelzbar, 4,0 s. s., ist basisch, wenig ätzend, giftig. Bildet sich aus Barym an der Atmosphäre. — Barymhydrat, $\dot{B}Aq$, als weiße pulverige, geschmolzene Masse oder mit größerem Wassergehalte 4 — 6seitig krystallisch und wasserhell. In 20 kühlem oder 2 siedendem Wasser gelöst als farbloses Barytwasser. Barythydrat wird gewonnen aus Barytsalpeter, den man, als noch Sauerstoff entweicht, gelind, später heftiger glüht, den erhaltenen Stickoxydulbaryt in Wasser löst, wobei er sich stark erhitzt. Ferner aus 10 kohlensauren Baryt, der mit 1 Ruß geglüht ist. Auch durch Sieden des Schwefelbaryms mit Kupferoxyd und Krystallisation. Ist gegen den Einfluß der atmosphärischen Kohlensäure zu schützen, die ihn in weißes Pulver verwandelt. Ist im Weingeist unlöslich. Verbindet sich unter allen Umständen mit Schwefelsäure zum unlöslichen Schwerspathe und ist daran zu erkennen. — b) Hyperoxyd, $\ddot{B}$, grau, leicht schmelzbar. Bildet sich aus $\dot{B}$, wenn selbiges in einer Röhre unter Zutritt von Sauerstoff glüht. Mit Wasser verbindet es sich ohne Erhitzung. Uebrigens zersetzt es sich leicht. Wäßrige Säuern lösen davon nur $\dot{B}$ auf und treten das 2te Atom O

ihrem Wasser ab. Hierauf beruht die Darstellung des Wasserstoffhyperoxyds nach Thenard.

172. Des Strontium. a) Strontiumoxyd, $\dot{Sr}$, Strontian, Strontianerde, *Strontiane*. Grau, porös, bis 4,0 s. s., kaum schmelzbar, basisch, wenig ätzend, leicht zerfließlich. Bildet sich aus Strontium an der Atmosphäre. — Das Hydrat durch Glühen der nachbenannten Krystallen ist schmelzbar, grauweiß. Die Krystalle sind durchsichtig, 4gliedrig, bilden sich aus Strontianwasser. Dieses ist ihre Lösung in 50 kaltem oder 2,4 kochendem Wasser. Vom sehr ähnlichen Baryt zu unterscheiden: Salzsaurer Baryt ist im Weingeiste unlöslich, salzsaurer Strontian ist löslich und ertheilt ihm eine rothe Flammenfärbung. Salpetersaurer Baryt ist im Weingeiste löslich, salpeters. Strontian nicht. Aus der verdünnten Lösung dieser Salze fällt Glaubersalzlösung nur den Baryt, während Strontian sich nochmals erst durch Kali scheidet. — b) Das Hyperoxyd entsteht beim Vermischen des Wasserstoffhyperoxydes mit Strontianwasser in schuppigen Krystallen als Hydrat.

173. Des Calciums. a) Calzoxyd, $\dot{Ca}$, Kalkerde, gebrannter, ätzender, lebendiger, kaustischer Kalk, Calcaria, Calx viva. Ist Mischungstheil vieler Unorganischen und Organismen. Weiß, zerreiblich, 2,3 — 3,0 s. s. kaum für sich schmelzbar, von brennenden alkalischem Geschmack, basisch, fix. Bildet sich aus Calz in der Atmosphäre. Wird bereitet durch heftiges Glühen des kohlensauern Kalks in Kalköfen; der Austerschalen, des

Marmors ꝛc. in Schmelzgefäßen, bei denen di- Austreibung aller Kohlenstoffsäure durch Anfeuch ten und wiederholtes Brennen gelingt. Unreiner Kalk sintert durch zu heftiges Feuer zusammen und heißt todtgebrannt. — Kalkhydrat, $\dot{Ca}Aq$, gelöschter, zerfallner Kalk. Gebrannter Kalk erhitzt sich mit Wasser, selbst mit (schmelzendem) Eise, wobei er zum weißen pulverigen Hydrate zerfällt. Die Erhitzung kann so hoch steigen, daß sie Schießpulver entzündet. Sie gründet sich auf die Verdichtung des eingesogenen Wassers zum Krystalleis. Aehnlich ist das Zerfallen an feuchter Luft. Eine größere Menge Wasser bildet Kalkbrei, Kalkmilch. Im Wasser ist Kalk löslich und zwar leichter im kalten, nämlich in 656 von 0°, nur in 1280 von 100°. Die Lösung ist klar, schmeckt laugenhaft, heißt Kalkwasser, Aqua calcis vivae s. calcariae. Sie saugt begierig Kohlenstoffsäure ein und gibt damit ein Häutchen von unlöslichen kohlensaurem Kalke, sie muß demnach gegen jene geschützt werden. Durch Entziehung des Wassers unter der Luftpumpe und durch nebengestelltes Vitriolöl läßt sich aus dem Kalkwasser das Hydrat in 6gliedrigen, säuligen Krystallen gewinnen. Zur Erkenntniß des Kalkes führt, daß er aus neutralen Auflösungen durch kleesaures Kali noch bei 100000facher Verdünnung als weißes Pulver gefällt wird; durch kohlensaure noch bei 12000facher, nicht durch reine. Vom Baryt und Strontian unterscheidet sich Kalk, daß dieser mit Schwefelsäure den in 1000 Wasser löslichen Gips gibt; daß salzsaurer Kalk zerfließt, während salzs. Baryt

und Strontian krystallisiren u. s. w. Die Löthrohrprobe mit Phosphorsalz und Kobaltsalpeter ist dunkelblau. Kalk findet technisch viele Anwendung als Zuschlag und Schmelzmittel, als Mörtel, zum Bleichen, als Aetzmittel in den Garbereien, als basisches Verdunkelungsmittel der Pigmente. — b) Hyperoxyd ist zu erhalten wie Strontianhyperoxyd.

174. Des Magnium. Magniumoxyd, $\dot{M}g$, gebrannte Magnesia, Magnesia usta s. pura, calcinata, Talzoxyd, reine Talkerde, Bittererde. Von Black als eigenthümlich unterschieden. Mischungstheil des Serpentins, Talks. Weißes sehr leichtes Pulver, 2,3 s. s. für sich kaum schmelzbar, basisch, nicht ätzend, erhitzt sich nicht mit Wasser und gibt damit einen Teig, der geglüht wieder pulverig zerfällt. Bildet sich durch Verbrennen des Mg. Wohlfeiler durch Glühen der kohlensaueren Talkerde, daher sie gebrannte heißt. — Bittererdehydrat, $\dot{M}gAq$, natürlich in 6gliedrigen Krystallen, perlglänzend; das künstliche weiß pulverig oder bei 100° getrocknet in Klumpen, verliert sein Wasser ehe es glüht. Löst sich schwer im Wasser etwa in 5142—7900 Theilen, schwieriger in kochendem. Zur Unterscheidung dient die Fällung der Talkerde aus ihren Auflösungen unvollständig durch reine und kohlensaure Alkalien, vollständiger, durch phosphors. Ammoniak; 100 des so erhaltenen weißen geglühten Niederschlages halten 38 Talkerde. Die oben angegebene Löthrohrprobe gibt hellrothe Färbung. Talkerde dient als Arznei. Sie gibt die Talkerdsalze.

175. Diese genannten Oxyde sind Alkalien, nämlich ausgezeichnet basisch, farblos, im Wasser löslich. Die leicht löslichen zerfließlichen als Kali, Natron, Lithion sind eigentliche Alkalien; die schwerer löslichen: Baryt, Strontian, Kalk, Talkerde werden als alkalische Erden unterschieden. Ihre Salze heißen Neutralsalze.

Oxyde der Erdmetalle.

176. Des Alum. Alumoxyd, 2 $\dddot{\text{Al}}$, Alumerde, Thonerde. Mischungstheil des Rubins, Feldspathes, Alaunes 2c. Weiß, pulverig *), 2,0 s. s. schwer schmelzbar, scheint 3 und 3 gliedrig. Ist amphoter, nämlich basisch gegen Kieselerde und andern Säuren, sauer gegen Alkalien. Gibt mit Wasser einen zähen Teig der glühend getrocknet zusammenbäckt (Töpferwaare) und sich verdichtet (Wedgewoods Pyrometer). Dergleichen Hydrat findet sich natürlich durchscheinend, getropft als Gibbsit, 2 $\dddot{\text{Al}}\text{Aq}^2$; andere Hydrate mit 4 und 6 Atomen Wasser kommen als Mischungstheile der Diaspore 2c. vor. Alaunerde verbindet sich leicht mit organischen Pigmenten zu Lackfarben. Ist nach Gay-Lussac durch Ausglühen des Kali- und Eisenfreien Ammoniak-Alauns am leichtesten zu erhalten. Zu erkennen: das frisch niedergeschlagene Hydrat löst sich in Aetzlauge. Die Löthrohrprobe mit Kobalt ist schön hellblau.

---

*) Die von Saussure erwähnte durchscheinende Thonerde ist eine basisch schwefelsaure.

177. Des Beryllium. Glyziumoxyd, Berylliumoxyd, $2\dddot{Be}$, Beryll = Glyz = Süßerde, *Glycine*, Mischungstheil des Berylls, Smaragds, Euklas. Ist farblos, weiß pulverig, schwer schmelzbar, 2,967 s. s. gibt mit Wasser keinen erhärtenden Brei, geschmacklos, wenig amphoter.

Das Hydrat ist weiß, durch Kali aus Glyzinsalzen auszufällen. Erkennungsmittel: ihre neutralen Salze schmecken süß schrumpfend, sie geben keine Niederschläge durch blausaures Eisenkali, nicht durch wein = und kleesaure, noch schwefelsaure Salze. Das Hydrat ist leicht löslich in Aetzlauge so wie in kohlensauerm Kali, Natrum und Ammoniak. Phosphorsaure und bernsaure Salze fällen sie weiß, Gallustinktur gelb. — Man gewinnt die Glyzerde aus den genannten Steinen, nachdem sie mit 3 Kali geschmolzen und aufgeschlossen sind. Nachmals, zur Scheidung der Kieselerde, werden sie in Salzsäure aufgelöst, abgedampft, in Wasser und Salzsäure kochend aufgeweicht, die helle Lösung durch Ammoniak zersetzt, der Niederschlag besteht aus Thon = und Glyzerde. Man löst beide in Schwefelsäure auf, setzt schwefelsaures Kali zu, trennt den gebildeten Alaun durch Krystallisation. Der helle Rückstand wird mit Ueberschuß von kohlsauerm Ammoniak digerirt, welcher die Glyzerde aufnimmt und sie durch Sieden wieder fallen läßt.

178. Des Yttrium. Yttriumoxyd, $\dot{Y}$, Yttria, Yttria, *Gadoline*. Von Gadolin 1794 zuerst aufgefunden als Mischungstheils des Ytterits,

Yttrocerits, Orthits. Röthlich gelbes Pulver, unschmelzbar, geschmacklos, 4,842 s. s. erhalten durch Glühen des Hydrats oder der kohlsauern Yttererde. Das Hydrat mit 2 At. Wasser ist weiß, erhalten durch Fällen eines löslichen Yttererdesalzes mittelst reinem Kali. Auch aus obigen Mineralien durch Auflösen in Königswasser, Abdampfen und Wiederlösen in salzsauerm Wasser, wodurch Kieselerde getrennt wird. Aus der abgeklärten Auflösung scheiden Krystalle von schwefelsauerm Kali das Ceroxydul, der Rest wird mit Ammoniak gesättigt, durch bernsaures Ammoniak sein Eisen geschieden und nachmals durch Ammoniak zerlegt. Der Niederschlag hält Mangan und Yttererde, aus ihm zieht kohlsaures Ammoniak diese aus und läßt sie im Sieden wieder fallen. Berzelius. Erkannt wird sie: ihr Hydrat löst sich in kohlensauern Alkalien, nicht in reinen auf; aus den neutralen Auflösungen fällen sie blausaures Eisenoxydulkali grauweiß; phosphorsaure, arsensaure, kleeſ., weinſ, citronſ., hydrothionſ. Alkalien weiß; Gallustinktur braungrau; schwefelſ Kali nicht, eben so wenig bernsaures.

178. Die drei genannten Oxyde sind Erden, im Wasser unlöslich, geschmacklos, farblos, weniger basisch als die Alkalien, zum Theil amphoter. Bisweilen werden noch zu den Erden gezählt die sauern Oxyde des Kiesels oder Kieselerde, und des Zirkoniums. Ihre Salze: Mittelsalze.

Oxyde der elektronegativen Metalle.

179. Des Tantals. a) Tantalige Säure, $\dot{T}a$, ist porös, grau, hart, zerreiblich, im Wasser

unlöslich, erhalten durch Glühen der folgenden im engen Kohlentiegel. b) Tantalsäure, $2\dddot{T}a$, Columbsäure, Tantalerde. Weiß, unschmelzbar, geschmacklos, im Wasser unlöslich, löst sich auf in Flußsäure und mittelst Kalihydrat. Ihr Hydrat hält 3 At. Wasser. — Die Tantalhaltigen Erze werden mit Kali geschmolzen, das tantalsaure Kali mit Wasser ausgezogen, durch Salzsäure ihr $2\dddot{T}a$ gefällt. Das ihm anhängende Eisen-Zinn-Wolframoxyd nimmt man mit hydrothions. Ammoniak weg, den Rest von Kieselerde durch Auflösen in Flußsäure, Zusatz von Schwefelsäure und Verjagen des Fluorkiesels durch Glühen. — Beide Säuren sind in den seltenen Yttrotantal und Tantalit von Eckeberg und Hatchet 1801, 1802 aufgefunden. — Das Hydrat unterscheidet sich von der Kieselsäure, indem es sich in Kleesalz und Flußsäure auflöst, (nicht in Kleess., Salpeters., Weins., Citrons., Essigs., Bernsäure.) Blausaures Eisenoxydulkali und Gallus fällen es gelb. Aus Tantalsaurerkalilösung schlagen Säuern das weiße Hydrat nieder, blausaures Eisenkali hat keine Wirkung.

180. Des Titans a) Oxydul, $\dot{T}i$, bläulich? muthmaaßlich was durch Zinn, Zink, Eisen aus Titanauflösungen gefällt wird. b) Oxyd, $\ddot{T}i$, Titansäure. Natürlich im Oktaedrit und Rutil, 3,82 s. s. Weiß pulverig geschmacklos, erhitzt gelb. Das erhitzte ist in Säuern unauflöslich, Auflöslichkeit wird ihm ertheilt durch Schmelzen mit kohlsauerm Kali. Aus den sauern Auflösun-

gen scheidet es sich im Kochen ab. Am reinsten zu erhalten aus destillirtem Chlortitan durch Zersetzung desselben. Das Hydrat ist weiß, flockig gequollen. Außer diesem Verhalten erkennbar an dunkelgelben Niederschlägen mittelst Gallus, an gelbbraunen mittelst blausaurem Eisenkali, der im Ueberschusse löslich. Die Löthrohrprobe s. beim Metall.

181. Des Chrom's, a) Oxydul, $2\dddot{Cr}$, Chromgrün. Dunkel — hellgrün pulverig, erhitzt bräunlich. Im Chromeisenerze nebst Eisenoxydul enthalten. Bildet sich durch Erhitzen des Metalls an der Luft als dünner Ueberzug, nicht durch Wasser, noch Salzsäure. In größern Mengen durch Glühen des Hydrats. Dieses, nach Brandenburg perlfarbne Oxyd, ist bläulichgrün, basisch, seine Salze blaugrün, aus ihnen scheiden Alkalien das Hydrat, was sich im Ueberschusse von Kali grün, von Ammoniak roth auflöst. Man bereitet das Hydrat aus chromsauren Kali, indem daraus 1) Quecksilbersalpeter ein chromsaures $2\dot{Hg}$ fällt, das geglüht zum $2\dddot{Cr}$ wird. 2) Chromsaures Kali mit der Hälfte Schwefel geglüht gibt SK und $\dddot{S}\dot{K}$ nebst $2\dddot{Cr}$, sind jene durch Wasser weggenommen, so bleibt dieses zurück. 3) durch Glühen mit Ruß ändert sich $\dddot{Cr}\dot{K}$ in Chromoxydulkali, durch Kochen mit Wasser scheidet sich $2\dddot{Cr}$ ab. b) Oxyd, $\ddot{Cr}$, chromsaures Chromoxydul, $2[2\dddot{Cr}] + \dddot{Cr}$, dunkelbraun, glänzend, erhalten durch Glühen des salpetersauern $2\dddot{Cr}$ oder seines

Hydrats. Dieses ist rothbraun, getrocknet schwarz; erhalten aus desoxydirter $\dddot{\mathrm{Cr}}$ mittelst schwefeliger Säure und Fällung mittelst Ammoniak. Ist basisch, gibt Chromoxydsalze die mit Blei-Quecksilber-Silbersalzen sich nicht trüben, aber mit Ammoniak. c) Chromsäure, $\dddot{\mathrm{Cr}}$, *acide chromique*, ist scharlach, locker, flockig, schmelzbar, herbsauer, zerfließlich, auch als Hydrat hellroth krystallisch, färbt Papier grün, Haut gelb. Unverdorben scheidet sie aus Fluorchrom, dessen Dampf in ein feuchtes Platingefäß destillirt und woraus die Flußsäure durch Wärme ausgeschieden wird. Ueberschüssiges Wasser gibt gelbe flüssige Chromsäure. Chromsaure Alkalien sind gelb, werden gefällt durch $\dot{\mathrm{Pb}}$ und $\dot{\mathrm{Bi}}$ gelb, vom $2\dot{\mathrm{Hg}}$, Ag roth.

182. Des Molybdäns entstehen durch Erhitzen und Entzünden des Metalls an der Atmosphäre, durch concentrirte, nicht durch wäßrige Säuren, jedoch durch wäßriges Chlor. a) Oxydul, $\dot{\mathrm{Mo}}$, schwarz, basisch. Sublimirte Molybdänsäure mit Salzsäure und Zink digerirt desoxydirt sich zu Oxydul ohne Aenderung der Gestalt. Das Hydrat ist schwarz, scheidet sich durch Ammoniak aus seinen Auflösungen, löst sich im überschüssigem wieder auf. Molybdänoxydulsalze sind grünschwarz.

b) Oxyd, $\ddot{\mathrm{Mo}}$, ist braun bis violett, kupferfarbig schuppig, basisch, 5,606 s. s. erhalten durch Glühen des molybdänsauern Ammoniaks im Verschlossenen; oder des molybdäns. Natrons mit der Hälfte Salmiak, Ausziehen des gebildeten Kochsalzes und Trocknen des Oxyds. — Sein Hydrat

ist rostbraun, trocken dunkler, an feuchter Luft oxydirt es sich und wird blau. Die Lösung im Wasser ist gelb, röthet Lackmus, wird an der Luft grünlich. Zu bereiten durch Auflösen von Kupfermetall in Salz- und Molybdänsäure, die rothe Auflösung wird durch Ammoniak im Ueberschusse gefällt und so das Kupfer entfernt. Molybdänoxydsalze sind dunkelroth.

c) Grünliches Oxyd, in den an der Luft grün gewordenen Salzen enthalten, darstellbar aus Mo mit $\dddot{Mo}$ und Wasser, aus welcher Lösung es Salmiak scheidet.

d) Blaues Oxyd, 4$\dddot{Mo}$ + $\ddot{Mo}$, molybdänige Säure, ist ohne Wasser schwarz, als Hydrat blau, im Wasser und Weingeiste löslich, bildet sich aus $\dddot{Mo}$ und $\ddot{Mo}$ mit Wasser an der Luft. Es fällt aus einem Gemische von salzsauerm und molybdänsauerm Ammoniak, Wärme raubt ihm das Wasser.

e) Molybdänsäure, $\dddot{Mo}$, weiß leicht, schuppig, schmelzbar, sublimirbar, 3,46 s. s. erhitzt gelb, schmeckt scharf metallisch, ist sauer, löst sich in 500 kaltem, in der Hälfte heißen Wasser. Gibt mit Basen gelbliche molybdänsaure Salze, aus denen andere Säuern die $\dddot{Mo}$ scheiden; durch Vitriolöl und Zinnoxydul werden sie blau. Gallus wirkt nicht darauf. — Starke Säuren geben mit $\dddot{Mo}$ gelbliche Auflösungen in denen man die $\dddot{Mo}$ als Base ansieht. Man erhält die $\dddot{Mo}$ aus gerösteтem natürlichen Schwefelmolybdän; durch glü-

hende nicht schmelzende Zersetzung des molybdäns. Ammoniaks im offnen Tiegel; durch Auflösen des Oxyds in schwacher Salpetersäure, Abdampfen bis zum Gerinnen und Mischen mit Wasser, wobei $\dddot{Mo}$ schuppig krystallisch fällt. Sie ist kein Hydrat.

184. Des Scheels. a) Suboxydul, $\ddot{W}$, braunschwarz mit rothem Strich, neutral. Aus Chlorscheel durch Wasser oder durch theilweise Reduction der Scheelsäure. b) Suboxyd, 5W+14O, ist schwarzblau undurchsichtig, erhalten durch Glühen des scheelsauern Ammoniaks im bedeckten Tiegel. c) Scheelsäure, $\dddot{W}$, gelbe Wolframsäure, Tungsteinsäure, *acide tungstique*, ist Mischungstheil des Kalkscheels, Gelbbleierzes &c. Schwefelgelb, 6,12 s. s. geschmacklos, unlöslich, kein Hydrat. Sie wird aus dem Tungsteine durch Salpetersäure, welche dessen Kalk aufnimmt, abgeschieden. Verschiedentlich läßt sie sich aus Wolfram gewinnen, nach Wöhler durch Schmelzen mit 2 Chlorcalcium, Ausziehen der entstandenen Eisen-Mangan Salze, Auflösen des rückständigen Kalkscheels in Salzsäure, welche die $\dddot{W}$ fällt; durch Ammoniak aufgelöst, was Glühhitze wieder trennt. Oder man digerirt den Wolfram mehrmals mit Salzsäure und behandelt den Rest ebenfalls mit Ammoniak &c. W, $\ddot{W}$, auch das Oxyd, verwandeln sich an der Luft erhitzt in $\dddot{W}$, auch durch Salpetersäure. Sonnenlicht macht die Scheelsäure grün. Sie ist wenig in Flußsäure und Salzsäure auflöslich. Dagegen leicht auflöslich in Natron, sie gibt mit Basen scheelsaure Salze, aus denen

9 *

kochende Säuren die $\dddot{W}$ pulverig trennen, deren Lösungen durch Zink bei Gegenwart etwas Säure blau werden.

184. Des Arsens. a) Arsensuboxyd, Fliegenstein, ist schwarzgrau pulverig, entsteht aus Arsenmetall durch Lufteinfluß. Säuren lösen arsenige Säure daraus auf und lassen Metall zurück. b) Arsenige Säure, $2\dddot{As}$, weiß Arsenoxyd, Arsenblumen, Giftmehl, Hüttenrauch, Rattengift, acidum arsenicosum. Weiß, theilweis durchsichtig glasig, theilweis undurchsichtig mit muschligem Bruche, theilweis pulverig. 3,6 — 3,7 s. s. schmelzbar, flüchtig, verdampft für sich erhitzt geruchlos, auf Kohle mit Knoblauch Geruch, schmeckt scharf metallisch süßlich, ist giftig. Entsteht beim Rösten arsenikalischer Erze und wird in dazu bestimmten Giftfängen durch freie Sublimation gesammelt. Das glasige und feste zunächst den Heerden. Jenes verliert an feuchter Luft seine Durchsichtigkeit. Es löst sich schwierig im Wasser, vom kalten sind gegen 80 Th. nöthig, vom heißen weniger. Durch Verdunsten sind die Lösungen zu concentriren bis 16:1. Sie setzen Krystallen ab, röthen Lackmus, geben mit Schwefelwasserstoff schnell gelbe, mit Kupferoxydammon. grüne, mit Kalkwasser weiße, mit Silbersalpeter und Ammoniak citrongelbe Niederschläge. $2\dddot{As}$ ist gegen wenige Säuren locker basisch und darin auflöslich; sie ist gegen Basen sauer und gibt arsenigsaure Salze. c) Arsensäure, $2\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As}$, Arseniksäure, acidum arsenicicum. Geschmolzen ist sie glasig oder undurchsichtig, farblos,

3,391 s. s. röthet Lackmus, ist scharf sauer, ätzend giftig, feuerbeständig bis zum Schmelzpunkte, darüber erhitzt zerlegt sie sich in Sauerstoff und arsenige Säure. Löst sich in 6 kalten oder 2 heißem Wasser, krystallisirt daraus als zerfließliches Hydrat. Hydrothionsäure fällt daraus langsam das 4te Schwefelarsen. Die mit Basen gebildeten arsensauren Salze sind mit Kupferoxydsalzen blaßblau, mit Silbersalpeter braunroth zu fällen.

185. Des Antimons. a) Suboxyd, 3 $\dot{Sb}$, das schwärzliche Pulver, was als Ueberzug des Metalls durch feuchte Luft entsteht. b) Oxyd, 2 $\dddot{Sb}$, Antimonoxydul, natürlich Weißspießglanzerz in 2 und 2 gliedrigen Krystallen, schneeweiß, durchscheinend, 5,56 s. s. weich. Bildet sich aus schmelzenden und brennenden Spießglanze als weißer Rauch, der eigends riecht, die Kohle weiß beschlägt, sich an kalte Dinge krystallisch ansetzt als Nix Stibii, Flores antimonii, ist schmelzbar, sublimirbar, erhitzt gelb. Als weißes Pulver zu erhalten aus Spießglanz durch Salpetersäure, aus Chlorantimon durch Wasser als Algarotpulver; beiden ist durch Kali und siedendes Wasser alle anhängende Säure zu entziehen. Ob Hydrat? Ist basisch und gibt Antimonoxyd-Salze aus denen Hydrothionsäure braunen, Kermes fällt. — c) Antimonige Säure, $\ddot{Sb}$, weiße spießglanzige Säure. Weiß pulverig, nicht flüchtig, noch schmelzbar, erhitzt gelb, mit Wasser gibt sie weißes Hydrat: 5 Sb + Aq? bildet mit Basen antimonige Salze, mit Kali, z. E. das Antimon. diaphoreticum

simplex theilweis. $\ddot{Sb}$ wird erhalten durch Verbrennen des Oxydes an der Luft, oder Glühen und Reduction der folgenden. d) Antimonsäure, $2\,\dddot{\ddot{Sb}}$, acidum stibicum, natürlich als Spießglanzocher. Geschmacklos, zerlegt sich glühend in $\ddot{Sb}$ und Sauerstoff, bildet sich (zugleich mit voriger) durch Verpuffen mit 4 Theilen Salpeter; durch Glühen des Antimons mit Quecksilberoxyd. Das Hydrat mit 0,2 At. Wasser heißt Materia perlata Kekringii, Sulfur fixat. Stibii, ist weiß pulverig, unlöslich im Wasser, Lackmus röthend, wird gefällt durch überschüssige Salpetersäure aus dem Absüßewasser, was durch Auswaschen jener verpufften und geglühten Masse erhalten ist.

186. Des Tellur's. Telluroxyd, $\dot{Te}$, weiß, flüchtig, schmelzbar, basisch? Entsteht aus Tellur, durch Auflösen in Salpetersäure, Trocknen und Glühen; durch Wasser aus Chlortellur.

187. Des Osmiums. a) Oxydul, $\dot{Os}$, sein Hydrat ist schwarzgrün, nicht flüchtig, basisch, detonirt mit Brennstoffen, verliert im Glühen sein Wasser, es läßt sich durch reines Kali, obschon mit Kali verunreinigt, aus der Lösung des salzsaur. Kali-Osm. fällen. b) Blaues Oxydul von unbekannter Mischung und Ursache der blauen Färbung, welche durch Gallus oder schwefelige Säure in der wäßrigen Lösung des Bioxyds entsteht. c) Sesquioxydul, $2\,\dddot{Os}$, nicht für sich bekannt, muthmaaßlich ein Bestandtheil des vorigen d) Oxyd, $\ddot{Os}$, schwarz, nicht flüchtig, wenig basisch, aus heißer Kalium-Osm. Chlorid Lösung durch koh-

lensaures Natrum zu scheiden: ein Rückhalt von Kali wird durch wäßrige Salzsäure entzogen; verliert durch Glühen unter Kohlensäure sein Wasser. e) Sesquioxyd, $\dddot{Os}$, muthmaaßlich in den rothen Lösungen des Sesquichlorürs, wenn sie durch Digestion mit kaustischem Kali-Oxydul abgesetzt und roth geworden. f) Bioxyd, $\ddddot{Os}$, glänzend weiß krystallisch, flüchtig, vom reitzend stechenden Geruch. Durch Verbrennung des Os in einer Glaskugel im Strome von Sauerstoff; durch Digestion der Oxyde mit Salpetersäure. Löst sich fast farblos im Wasser, Alkohol, Aether. Aus der ätherischen Lösung reducirt es sich von selbst.

188. Des Irids. a) Oxydul, $\dot{Ir}$, schwarz, nicht basisch, wenig in Alkalien löslich, scheidet sich durch kaustisches Kali aus Chlorür. Sein Hydrat aus Kalium Chlorür Lösung mittelst kohlensauren Kali ist grünlich und im Ueberschusse des Fällungsmittels auflöslich, basisch. b) Blaues Oxydul, bestehend aus vorigem und folgendem. Wird aus der Lösung eines Chlorid Doppelsalzes durch Ueberschuß von reinem Ammoniak und Abdampfung bis der Geruch nachläßt gefällt. Es hält stets Ammonium zurück, reducirt sich deßhalb mit Verpuffen in der Hitze: ist dem blauen Molybdänoxyde ähnlich. c) Sesquioxydul, $2\dddot{Ir}$, schwarz, unlöslich in Säuren, detonirt mit Brennstoffen, Wasserstoff reducirt es in der Kälte. Erhalten aus Kal. Irid. Chlorid, was mit gleicher Menge kohlensauerm Kalis bis ans Glühen erhitzt, Anfangs mit heißem Wasser, dann mit Salmiaklösung aus-

gewaschen und geglüht wird. Irid mit Alkali oder Salpeter geschmolzen gibt eine braune Lösung im Wasser, aus der das $2\dddot{\mathrm{Ir}}$ sich freiwillig absetzt. Sein Hydrat ist braun, basisch, gibt blutrothe Salze, erhalten aus der Lösung des Sesquichlorürs durch Alkali. d) Oxyd, $\ddot{\mathrm{Ir}}$, muthmaaßliches gelbes Oxyd in den Chlorid-Lösungen enthalten. e) Sesquioxyd, $\dddot{\mathrm{Ir}}$, ist in den rosenrothen salzs. Doppelsalzen enthalten; aus ihren Lösungen durch kohlensaures Kali zu fällen. Es scheidet sich als gallert-gelbes Hydrat, dem etwas Kali fest anhängt. Erhitzt zerlegt es sich mit Verpuffen.

189. Des Goldes. a) Suboxydul, $2\dot{\mathrm{Au}}$. Dunkelgrün, nicht basisch, erhalten aus Goldchlorür-Lösung durch wäßriges Kali; reducirt sich in der Hitze und vergoldet so Glas, Porcellan ꝛc.

b) Suboxyd, $\dot{\mathrm{Au}}$, purpurnes Pulver aus Goldblatt, welches im elektrischen Strome verbrennt wird. Im Goldpurpur. Färbt Glasflüsse roth.

c) Oxyd, $2\dddot{\mathrm{Au}}$, bräunlichschwarz, leicht reducirbar. Erhalten aus salzsaurer Goldlösung mittelst Ueberschuß von Bittererde in der Wärme, und Reinigung des Goldoxyds durch starke Salpetersäure. Verdünnte Säure ändert das Oxyd in Hydrat von kastanienbrauner Färbung. Schwach basisch; gibt mit Säuern gelbe Salze; auch mit Alkalien verbindbar.

Oxyde der elektropositiven Metalle.

190. Des Cer's. a) Oxydul, $\dot{\mathrm{Ce}}$, weißes Ceriumoxyd, für sich unbekannt, nur als Hydrat darstellbar aus Cerit ꝛc. Weiß-gelblich. Steht den

Erden nahe, ist basisch, oxydirt sich an der Luft zum folgendem, gibt mit Säuren süß schrumpfende Salze, aus denen die mehrsten Niederschlagungsmittel weißes Pulver fällen, eben so wirkt schwefelsaures Kali; Gallus sehr wenig; Schwefelwasserstoff, Eisen, Zink wirken nicht. Das Oxydul ist darstellbar aus weinsauern Oxyd durch Glühen. b) Oxydo — Oxydul, citrongelb, durch heftiges Erhitzen des kohlensauern Oxydules. Das Hydrat entsteht aus dem Hydrat des a an der Luft. — c) Oxyd, $\ddot{Ce}$, braunroth, geschmacklos, erhalten aus salpeters. Oxydul durch Glühen. Gibt mit Säuren Ceroxydsalze aus denen reines Kali das schleimige hellgelbe Hydrat, schwefelsaures Kali ein gelbes Doppelsalz fällt. — Aus Cerit wird durch Salz= oder Salpetersalzsäure alles Auflösliche ausgezogen, eingetrocknet, im heißen Wasser wieder gelöst, aus der hellen Flüssigkeit mittelst bern= oder benzoessauerm Ammoniak das Eisen gefällt, nachmals durch wein= klee= oder kohlensaures Ammon. das Ceroxyd.

191. Des **Mangans**. a) Oxydul, $\dot{Mn}$, grün; durch Glühen des Oxyds oder kohlensauern Oxydules im Wasserstoffgase. Bildet sich leicht aus dem Metalle durch Wasser und wäßrige Säuren. Das Hydrat ist weiß, wird an der Luft schnell braun, gibt mit Säuren fast ungefärbte, herbe Manganoxydulsalze aus deren Lösung es durch reines Kali leicht abzuscheiden ist.

b) Oxydo=Oxydul, $3\,\dddot{Mn}$, rothes oder braunes Manganoxyd, bildet sich aus erhitztem Metalle,

auch durch Glühen jenes braun gewordenen Oxydulhydrats oder des kohlensauern Oxydules als roth- oder zimmtbraunes Pulver; natürlich in Oktaedern v. 4,72 s. G. Sein Hydrat ist jenes gebräunte Oxydul, auch natürlich als Wad. Gegen Säuren basisch und zu rothen Salzen zu vereinigen, die durch Erhitzen 2c. zu Oxydulsalzen werden. Gibt Flußmitteln violette Färbung.

c) Oxyd, $2\dddot{\mathrm{Mn}}$, schwarzes Hyperoxydul oder Oxyd, dichtes Graubraunsteinerz, Hartmangan. Ist schwarz, bildet sich durch Glühen des folgenden, wird bei zu starkem Glühen zu vorigen, entwickelt mit Salzsäure Chlor, wird zu Oxydul von ihr verwandelt und aufgelöst. Der Hydrat findet sich natürlich als Glanzmangan, $2\dddot{\mathrm{Mn}}\mathrm{t}+\mathrm{Aq}$, 2 und 2 gliedrig, 4,328 s. s. gibt bräunlichen Strich, zeigt kaum Basicität.

d) Hyperoxyd, $\ddot{\mathrm{Mn}}$, natürliches Weichmangan, Graubraunsteinerz, grau bis schwarzgrau, pulverig oder dicht, seltner in 2 und 2 gliedrigen Krystallen, grauer und weicher als c. Künstlich entsteht es aus dem Oxyde, was mit Salpetersäure erhitzt wird. Verliert für sich geglüht $\frac{1}{4}$ Sauerstoff als Luft, dient daher zur wohlfeilen Darstellung dieser Luft. Während der Erhitzung mit concentr. Schwefelsäure verliert es $\frac{1}{3}$ seines Sauerstoffes als Luft, wird Oxyd und löst sich auf; aus der Salzsäure scheidet es deßhalb Chlor; auch befördert Zusatz von Zucker oder Gummi die Auflösung. Weinsteinsäure wird durch $\ddot{\mathrm{Mn}}$ in Ameisensäure verändert. — Wird aus Oxydule auf nassem Wege

mittelst Salpetersäure oder Chlor das $\ddot{Mn}$ dargestellt, so ist es Hydrat und dunkelbraunschwarz.

e) Mangansäure, $2\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\ddot{Mn}}$, ist nur als Hydrat mit 1 Atom Wasser bekannt; carminroth, nadelförmig-krystallisch, schwerer als Wasser, darin wenig löslich zu rother Flüssigkeit, herbbitter, die Haut braun färbend. Sehr unbeständig, zerlegt sich leicht in Sauerstoff und Oxyd. Mühsam zu scheiden durch verdünnte Schwefelsäure oder Kohlenstoffsäure aus mangansauerm Bleioxyd oder Baryt und Krystallisation des flüssigen Restes; oder durch Abscheidung aus mineralischen Chamäleon mittelst Vitriolöl und Destillation. Gibt mit Basen mangansaure Salze, wohin das min. Chamäleon, durch Zusammenschmelzen aus 1 Hyperoxyd mit 3 Salpeter oder Kali.

192. Des **Urans** sind leicht durch Salpetersäure oder Glühen und Verbrennen des Metalles an der Luft zu erhalten, nicht durch Wasser, noch durch verdünnte Salz- oder Schwefelsäure. a) Oxydul, $\dot{U}$, schwarzgrün basisch, nicht flüchtig, gibt grüne Salze, ist Mischungstheil der Pechblende. Sein Hydrat graugrün, aus jenen Salzen durch Alkali zu trennen. b) Oxyd, $2\ddot{U}$, für sich unbekannt, in den gelben Uransalzen als Hydrat von gelber Farbe, natürlich als Uranocher. Diese Salze werden aus jenen grünen Oxydulsalzen durch Salpetersäure und Oxydation erzielt. Reine Alkalien fällen daraus das Hydrat gelb und vereinigen sich mit ihm zum Theil; kohlensaure eben so und lösen durch Ueberschuß es wieder; Eisenblausaure

fällen es braunroth; hydrothionsaure schwarz; Gallus braun. Jene Verbindung mit Alkalien läßt sich als uransaures Salz ansehen. — Aus dem Uranpecherze zu erhalten durch Auflösen desselben im Königswasser, Eintrocknen, Wiederlösen in salzsauerm Wasser, um Schwefel und Kieselerde zu scheiden. Aus dem hellen Reste wird durch Schwefelwasserstoff Arsenik, Blei, Kupfer gefällt; vorhandenes Eisen durch Sieden mit Salpetersäure abgeschieden; durch überschüssiges kohlensaures Ammoniak wird jetzt alles an Kalk, Kobalt-Zink-Uranoxyd niedergeschlagen und letzteres mit einem Theile des Kobalt und Zinkoxyds wieder aufgelöst, filtrirt, das Filtrat durch Sieden zersetzt. Jene 3 Oxyde fallen nieder, werden gewaschen, durch Glühen in Oxydul verändert und mittelst Salzsäure daraus das Kobalt und Zink entfernt. Arfvedson.

193. Des Wismuth's. a) Suboxyd. Grau pulverig, Ueberzug des Metalles, den es an der Luft bekommt; oder als Wismuthasche, die durch Schmelzen aus ihm sich bildet. Löst sich theilweis in Säuren mit Hinterlassung von Metall. b) Oxyd, $\dot{Bi}$, Wismuthblumen, Flores Bismuthi, unrein und natürlich als Wismuthocher. Gelb, flüchtig, basisch. Schmelzendes Metall entzündet sich beim Glühen, sein Rauch gibt das Oxyd; es entsteht durch Glühen von a; eben so durch erhitzte wäßrige Salzsäure aus Metall, durch Salpetersäure, Vitriolöl, durch Verpuffen mit glühendem Salpeter.

194. Des Zinkes. Sie bilden sich wie die des Wismuths, leichter durch Säuren, selbst durch

Wasser. a) Suboxyd. Grauer Ueberzug, der an der Atmosphäre auf dem Metalle sich bildet und durch seine Härte selbiges schützt. Schmelzendes Zink verwandelt sich an der Oberfläche in graues Pulver, dasselbe sublimirt sich in den Zinkhütten und kommt als Tutia, Pompholyx vor. b) Oxyd, $\dot{Zn}$, basisch, weißgelblich, flüchtig, pulverig oder 6gliedrig krystallisch. Bildet sich beim Rösten der Zinkerze, steigt auf als weißer Rauch und verdichtet sich in der Esse (Nihilum). Bis zum Weißglühen erhitztes schmelzendes Zink verbrennt und gibt ähnlichen Rauch, der sich außer oder im Schmelzgefäße verdichtet: Lana philosophica, Flores-zinci, Zinkblumen. Sein Hydrat ist weiß, aus den Auflösungen des Oxyds in Säuren, den Zinkoxydsalzen, durch Alkalien zu fällen. Ueberschuß derselben löst es wieder. Diese Salze geben ferner weiße Niederschläge durch Kleesäure, Hydrothionsäure, phosphorsaure und Eisenblausaure Salze, nicht durch Galläpfel.

195. Des Kadmium's. Das Oxyd, $\dot{Cd}$, ist gelbrothbraun, flüchtig, auch nadelförmig. Bildet sich beim Erhitzen des Metalls an der Luft; durch Sublimation aus seinen Erzen. Sein Hydrat ist weiß, in den (farblosen) Kadmiumoxydsalzen enthalten und sehr leicht aus Metall mittelst Salpetersäure zu bilden, langsamer durch wäßrige andere Säuren. Aus diesen Auflösungen wird es durch reine Alkalien weiß gefällt, nimmt durch Ausglühen jene gelbrothe Färbung an.

196. Des Kobalts. a) Oxyd, $\dot{Co}$, grün-

lichgrau, auch blau, pulverig, unmagnetisch; färbt Glasflüsse blau (Smalte.) Entsteht durch gelindes Glühen des kohlensaurem Oxyds. Das Hydrat von dunkelrosenrother Färbung bildet sich leicht aus Metall durch wäßrige Salzsäure, Vitriolöl, Salpetersäure, löst sich in diesen zu rothen Kobaltsalzen auf, und scheidet sich daraus durch reines Kali blau, wird aber durch Sieden ohne Luftzutritt roth, an der Luft schmutzig grün, endlich zu folgendem. Noch schlagen es nieder: kleesaure Alkalien rosenroth; eben so kohlensaure, in deren Ueberschuß es löslich; hydrothionsaure schwarz; Kieselkali blau; Gallus gelbweiß. Ohne Wirkung sind: Hydrothionsäure, Zink, Ammoniak bei freier Säure.

b) Hyperoxyd, $2\dddot{C}o$, schwarz, glänzend. Natürlich mit Mangan im schwarzen Erdkobalt. Bildet sich aus dem feuchten Hydrat des Oxydes an der Luft; oder durch Chlorwasser; durch Glühen des salpetersauerm Oxyds; gegen Säuren verhält es sich wie Manganhyperoxyd; schwache Säuren, wäßriges Kali, Ammoniak, Chlor wirken nicht darauf.

c) Kobaltsäure, $\ddot{C}o$? Muthmaaßlich bildet sie sich in salpetersauern durch Ammoniak übersättigten Kobalt-Auflösungen. Ist für sich nicht bekannt.

196. Die Abscheidung des Kobaltoxyds aus den Erzen erfordert zuerst die ihres Arsens, welchen Wöhler durch mehrmaliges Schmelzen mit 3 Potasche und 3 Schwefel in Schwefelarsen Ka-

lium verwandelt und mit Wasser wegnimmt. Hermbstädt durch Verpuffen mit 3 Salpeter und Ausziehen des arsensauern Kali's mit siedendem Wasser. Der Rest wird in Säure aufgelöst, durch überschüssiges Ammoniak von fremden Metalloxyden vorzüglich Eisen befreit, der Rest eingetrocknet und geglüht, wieder aufgelöst und durch Hydrothionsäure vom Kupfer und Wismuth geschieden, wodurch endlich Kobalt mit Nickeloxyd übrig bleibt; die mit kohlensauerm Kali gefällt, davon mit wäßriger Kleesäure das noch anhängende Eisenoxyd entzogen, sie selbst in unlösliches kleesaures Nickel-Kobalt verwandelt werden. Reines wäßriges Ammoniak löst sie auf; aus dieser Auflösung fällt, nachdem sie einige Tage an der Luft gestanden, das kleesaure Nickel-Ammoniak nieder, das Kobalt bleibt aufgelöst. Zur vollständigen Reinigung des Nickels ist Wiederholung der Arbeit nöthig.

198. Des Eisens. a) Oxydul, $\dot{Fe}$, ist schwarz, basisch, zu erhalten aus sauerm Hydrat, indem man dieses mit einer Schicht Wasser bedeckt, siedet. Das Hydrat ist weiß und als Base in den weißgrünen Eisenoxydul-Salzen, aus deren Lösungen es durch wäßriges, abgekochtes Kali niedergeschlagen wird. Es wird an der Luft schnell grün, indem es Sauerstoff anzieht und zum folgendem sich verändert. Das Oxydul bildet sich aus überschüssigem Metall durch Einfluß des Wassers, welches mit Salz- oder Schwefelsäure vermischt ist, und löst sich in diesen als Hydrat auf. Niedergeschlagen wird dasselbe aus seinen neutralen

Auflösungen durch phosphorsaures und arsensaures Natron weiß, bläulich werdend; durch blausaures Eisenoxydkali blau; durch hydrothionsaure Alkalien schwarz; nicht durch doppelt kohlensaure. Die Eisenoxydulsalze schlagen nieder Gold und Silber als metallisches Pulver b) Oxydo=Oxydul, schwarz, spröde, magnetisch, leichter schmelzbar als Eisen. α) 8 Fe + 9 O = 3 Oxydul + 1 Oxyd. Bildet sich auf Eisen, was an der Luft weiß glüht als innere Schicht des Hammerschlags, während die äussere sich höher oxydirt; ferner auf Stahl beim Anlassen, als dünne gelbe, rothe, blaue Lage. β) 3 Fe + 4 O = 1 Oxydul + 2 Oxyd. Natürlich als Magneteisenstein, retractorisch, tessular, 5,09 s. s. Künstlich aus erhitztem Eisen, auf welches Wasserdampf wirkt. γ) Aethiops martialis Lemery ist schwarz pulverig durch dauernde Wirkung von Wasser und Luft auf Eisenfeile. Ob Hydrat? Das Hydrat ist schmutzig grün, entsteht leicht an der Luft aus dem feuchten Hydrate des vorigen, färbt sich bald braun und wird Oxyd. Die Oxydooxydule sollen sich durch Wasserstoff oder Ammoniakgas bei weißer Glühhitze zu Metall reduciren. Sie sind Basen der grünen Eisensalze, die sich theilweis wie Oxydulsalze, theils wie Oxydsalze verhalten. c) $2\dddot{Fe}$, braunroth, schmelzbar, nicht magnetisch; natürlich als Eisenglanz und Rotheisenstein. Dieser ist fasrig auch dicht, 4,7 s. s. braunroth, nicht sehr hart. Eisenglanz ist härter, stahlgrau, 3gliedrig, 5,24 s. s. Künstlich durch Glühen der vorigen Oxyde als Crocus martis adstringens, durch Glühen des Eisensalpe-

ters; durch Verpuffen des Eisens mit Salpeter und Auswaschen als Crocus martis Zwelferi; durch heftiges Glühen des Eisenvitrioles. — Das Oxyd reducirt sich in sehr starker Glühhitze durch Kohlenoxydgas, Wasserstoffgas, Ammoniakgas und Kohle zu Metall. Sein Hydrat findet sich natürlich als Braun= und Gelbeisenstein; bildet sich aus Metall an feuchter Luft als Eisenrost (der meist Ammoniak enthält), bildet sich eben so aus feuchtem Oxydooxydulhydrat. Ist Base der gelben oder braunen Eisenoxydsalze, aus denen das Oxyd durch reine Alkalien gelbbraun gefällt wird, durch phosphorsaure und arsensaure weiß; durch Eisenblausaure blau; durch bern= und benzoessaure, wenn sie neutral sind, hellbraun; Gallus färbt sie schwarzblau; Schwefelblausäure blutroth. Das Oxyd färbt Glasflüsse roth.

199. Des Nickel's. a) Oxyd, $\dot{N}i$, grau bis grünlich, nicht magnetisch, zu erhalten durch Glühen seines Hydrats oder des kohlensauren Oxyds im verschlossenen. Es reducirt sich durch Wasserstoffgas schon bei schwacher Hitze; ein so bereitetes entzündet sich gern an der Luft und verbrennt zu Oxyd. Geschmolzenes Metall verbrennt nur in Sauerstoff=Luft. Es oxydirt sich durch wäßrige Salz= und Schwefelsäure, leichter durch Salpetersäure. In diesen Fällen entstehen gelbe oder grüne Nickeloxydsalze, aus welchen reines Kali ein apfelgrünes Hydrat niederschlägt. Ammoniak fällt es nicht, sondern gibt blaue bis violette Doppelverbindungen, kohlensaures grünliche. Kleesäure schlägt es hellgrün, blausaures Eisenkali apfelgrün,

Gallus weißlich nieder. — Nickelocher ist natürliches unreines Hydrat. b) Hyperoxyd, $2\dddot{N}i$, schwarz, dargestellt durch gelindes Erhitzen des salpetersauern Oxyds. Ferner aus Oxydhydrat durch Chlor. Natürlich und unrein als Nickelschwärze. Entläßt beim Glühen Sauerstoff.

200. Des Blei's. a) Suboxydul. Als solches ist anzusehen der graue Ueberzug des Bleies an der Luft; die auf den an der Luft schmelzenden Blei sich bildende Bleiasche, Plumbum ustum; das aus kleesauerm Blei von Dulong durch Glühen erhaltene zerfällt durch Säuren in Oxydul und Metall. b) Oxydul, $\dot{P}b$, gelbes Oxyd, Bleigelb, Massicot. Gelbes bis röthliches Pulver, ist schmelzbar, verdampft im Weißglühen. Zu erhalten durch Glühen des Bleiweißes, oder der Bleiasche, durch Weißglühen und Verbrennen des Metalles als Flores plumbi; nicht durch Wasser noch schwache Säuren. Im geschmolzenen Zustande heißt es Bleiglätte, Silber- oder Goldglätte, Lithargyrium, Argyritis, Chysitis, erhalten beim Abtreiben des Silbers oder Goldes und deßhalb oft mit Eisen-Kupfer- und andern Oxyden verunreinigt. Ist schuppig glänzend, gelbroth, oder in Klumpen; fließt mit Kieselerde zum durchsichtig gelblichen Glase. Leicht mittelst Kohle zu reduciren. — Das Hydrat ist weiß pulverig, löst sich etwas im Wasser, bildet sich durch Salpetersäure, von der es durch Alkali getrennt wird. Es ist enthalten in den mit Säuren entstehenden Bleioxydsalzen. Sie sind farblos oder farbig, im

Wasser löslich oder nicht; aus den gelösten fällen kohlens. = schwefel = phosphor = arsen = Eisenblausaure Alkalien des Oxydul weiß; Hydrothionsäure schwarz; kelp = und chromsaure Alkalien gelb; Gallus hellgelb. c) Hyperoxydul, $2\dot{P}b$, roth Bleioxyd, Mennige, Minium. Scharlachroth, körnig schuppig, 8,94 s. s. wird erhitzt dunkler; zerlegt sich durch Säuren in auflösliches Oxydul und braunes Oxyd; oder in Oxydul und Sauerstoff. Erhalten durch schwaches langdauerndes Rothglühen des Massicot oder der Glätte beim Luftzutritt und stetem Rühren. Ist der Glätte ähnlich verunreinigt. d) Oxyd, $\ddot{P}b$, Hyperoxyd, braunes Oxyd. Braunes Pulver erhalten als Rest der Auflösung des rothen Oxydes in Salpeter = oder Essigsäure. Scheele. Verbindet sich unter Glühendwerden mit Schwefel und schwefeligsauerm Gas, Vitriolöl und a.

201. Des Zinnes. a) Oxydul, $\dot{S}n$, schwarzgrau, pulverig, 6,66 s. s. verändert sich leicht in Oxyd, ist basisch. Darstellbar aus der salzsauern Auflösung, die mit überschüssigem Metalle kalt bereitet ist, mittelst Ueberschuß von Ammoniak, als Hydrat, Auswaschen und Entfernen seines Hydratwassers mittelst Kochen unter Wasser. Sein Hydrat ist weiß, hält 5 pr. C. Wasser. Gibt mit Säuren Zinnoxydulsalze, deren Lösungen die des Chlorgoldes purpurn fällen, selbst gefällt werden sie weiß durch reine, kohlensaure, Eisenblausaure, bern = und benzoessäure Alkalien; braun Hydrothionsäure und dergl. Alkalien; gelb durch

Gallus. Das Hydrat ist in reinen Alkalien löslich. b) Oxyd, $\ddot{Sn}$, Zinnsäure. Weißgelbliches Pulver, feuerbeständig, schwer schmelzbar, durch Kohle reducirbar. Natürlich als Holzzinn, Zinnstein, dessen Krystalle (Zinngraupen) braungelb, 4gliedrig, 6,9 s. s. Bildet sich leicht aus Zinn mittelst erhitzter Salpetersäure, (in welcher es unauflöslich ist) durch Auswaschen und Erhitzen. Das Hydrat mit 1 Atom Wasser ist weiß, abzuscheiden durch Ammoniak aus der an der Luft oxydirtem salzsauern Zinnoxydul-Lösung; oder aus Zinn mittelst Salpetersäure, Auswaschen und kühles Trocknen. Jenes ist basisch gegen Salzsäure und einige andere, in denen es sich zu Zinnoxydsalzen auflöst; dieses vereinigt sich wenig mit Säuren, ohne sich aufzulösen. Die Zinnoxydsalze kommen mit der des Oxydules überein, nur wirken sie nicht auf Gold; Hydrothionsäure fällt sie gelb. In Alkalien ist Zinnoxyd auf nassem und trocknem Wege auflöslich, damit zinnsaure Salze bildend. Glaßflüsse werden durch Zinnoxyd milchig weiß.

202. Des Kupfers. a) Oxydul, 2 $\dot{Cu}$, rothes Kupferoxyd, natürlich Rothkupfererz, bräunlichroth bis carminroth, tessularisch, 5,749 s. s. Gebildet durch Glühen des mit Oxyd geschichteten Metalls und Wegnahme des unveränderten letztern. Als Hydrat ist es pommeranzengelb, verliert erhitzt sein Wasser, ändert sich an der Luft in Oxyd. Es ist Base der wenig farbigen Kupferoxydulsalze, aus denen es durch Alkali geschieden

wird; welche sich bilden beim Sieden der Oxydsalze mit überschüssigem Metall. Das Oxydul löst sich farblos in Ammoniak auf.

b) Oxyd, Ċu, schwarz Kupferoxyd, unrein als natürliche Kupferschwärze. Schwarzbraun, schmelzbar. Bildet sich durch Glühen des Kupfers an der Luft (Kupferhammerschlag, K. Asche, Aes ustum), durch Entzünden des schmelzenden als Kupferblumen; durch Glühen des salpetersauern, des basischen salpetersauern, oder schwefelsauern Oxyds. Es reducirt sich durch Zucker ꝛc. auf nassem Wege leicht zum Oxydul; durch Wasserstoff oder Kohle auf trocknem zu Metall. — Das Hydrat ist grünblau (natürlich Bergblau) entsteht aus dem des Oxydules an der Luft; bildet sich aus Metall und Salpetersäure oder heißem Vitriolöle, gibt mit Säuren die blauen oder grünen Oxydsalze. Aus ihnen wird es mittelst Alkalien abgeschieden; ist lasurblau, in Ammoniak, nicht in Kali löslich; trennt sich durch kohlensaure Alkalien grün und ist darin löslich; durch Eisenblausaure braunroth; durch Hydrothionsaure und Gallus schwarzbraun. Mit Glasflüssen gibt das Oxyd grüne Gläser, die durch Zusatz von Zinn röthlich werden.

c) Hyperoxyd, gelbbraun, zerfällt leicht in Sauerstoff und Oxyd. Entsteht aus Oxydhydrat durch Schütteln mit Wasserstoffhyperoxyd.

203. Des Quecksilbers. a) Oxydul, 2Ḣg, schwarzes Oxydul, Hydrarg. oxydulat. Moschati, schwarz pulverig, geschmacklos. Erhalten aus Ca-

lomel durch Reiben mit Ueberschuß von heißem wäßrigen Kali. Reducirt sich bei gelinder Wärme, ist flüchtig, gibt mit Säuren Quecksilberoxydulsalze, aus denen dasselbe durch reine Alkalien schwarz, durch kohlensaure gelb, durch blausaure weiß, durch hydrothionsaure schwarz; kelpsaure gelb, salzsaure weißklumpig niedergeschlagen wird.

b) Das Oxyd, $\dot{Hg}$, rothes Quecksilberoxyd oder Präcipitat, Hydrargyr. oxydat. nubrum. Ziegelroth, körnig schuppig, 11,29 s. s. gibt gelbrothes Pulver, ist im Wasser wenig löslich, scharf ätzend, wird im Lichte schwarz und verliert Sauerstoff. Zersetzt sich in der Glühhitze in Sauerstoffluft und Metall. Zink, Zinn, Spießglanz, Schwefel damit erhitzt verbrennen damit und oxydiren sich, letzterer sehr heftig. Darzustellen aus Quecksilber, was in einer Phiole unter Luftzutritt längere Zeit im Sieden erhalten wird als Mercurius praecipitatus per se; oder durch Auflösen des Metalles in überflüssiger Salpetersäure und Glühen des so erhaltenen Salzes bis zur Vertreibung aller seiner Säure als Mercur. praecipitatus ruber. Entsteht durch Verbrennung des Quecksilbers im elektrischen Strome. Gibt mit Säuren die weißen oder gelben Quecksilberoxydsalze; aus ihnen scheidet heißes Wasser gelbes basisches Salz, reines Kali oder Kalk gelbrothes Oxyd; Ammoniak weißes Doppelsalz; die phosphorsauern und Eisenblausauern Salze geben weiße Niederschläge, kelpsaure schön rothe.

204. Des Pallad's. a) Oxydul, $\dot{Pa}$, blauer

Ueberzug, womit das Pallad in der Hitze anläuft. Basisch? b) Oxyd, $\ddot{Pa}$, schwarz, reducirt sich im Glühen, entsteht aus dem Hydrat durch Erhitzung. Dieses ist gelb, zu scheiden durch Alkali aus Chloridlösung; ist Base der gelben Pallad-Salze. Aus ihren Lösungen werden sie durch blausaures Quecksilberoxyd gelblich gefällt; durch Eisenvitriol metallisch, eben so durch Kupfer, Quecksilber rc. durch Eisenblausaures Kali gelbbraun, durch Gallus nicht.

205. Des Rhods. a) Muthmaaßliches Oxydul, $\dot{R}o$. Bildet Oxydooxydule: 1) aus 2 Oxyd + 2 Oxydul, 2) aus 3 Oxydul und 2 Oxyd. Entstehen durch Glühen des Metalls an der Luft; letzteres ist schwarz. Das Hydrat des erstern ist gelb, scheidet sich gallertig aus dem rosenrothem Chlorür durch siedendes wäßriges Kali. Ist basisch.

b) Oxyd, $2\dddot{R}o$, braunroth. Erhalten durch Glühen des Metalls mit Salpeter. Das Hydrat hält 2 Atom Wasser, ist gelb; scheidet sich durch Ueberschuß von kohlensauern Natrum gallertig aus der Lösung des rothen Kalium-Rhod-Chlorids. Ist basisch in den gelben, herben Rhodoxydsalzen. Ihre Lösungen werden metallisch gefällt durch Kupfer, Zink, Quecksilber, nicht durch Silber. Sie werden nicht getrübt durch kohlensaure, eisenblausaure Alkalien, nicht durch Salmiak, noch Chlorkalium.

206. Des Silbers a) Oxydul, $2\dot{A}g$, das

schwarze Pulver, was sich freiwillig aus Silberammoniak niederschlägt. b) Oxyd, $\dot{A}g$, 7,143 s. s, hellbraun, basisch gegen Säuren, sauer gegen Ammoniak. Bildet sich durch Auflösen des Silbers in Salpetersäure, aus der es mittelst reinen Kali sich scheidet; bildet sich ferner durch Verbrennen im Knallgasgebläse, im elektrischem Strome. Die Silberoxydsalze sind meist farblos, verdunkeln sich im Lichte, reduciren sich auf der Kohle zu Metall. Ihre Lösungen geben das Silber metallisch pulverig durch Kupfer, Zink, Quecksilber ꝛc. Eisenvitriol-Lösung, salzsaures Zinnoxydul, Aether, Kohle, Phosphor. Kochsalz fällt weißes Chlorsilber; weiße Niederschläge geben ferner kohlensaure, blausaure, schwefelblausaure, eisenblausaure Alkalien; phosphorsaure und arsenigsaure geben gelbe; arsensaure rothe; chromsaure purpurne.

207. Des Platins. a) Oxydul, $2\dot{P}l$, Suboxydul, graugrün, reducirt sich vor dem Glühen, verpufft bei einem Zusatz von Kohle. Bildet sich aus dem Hydrat durch Glühen. Dieses wird als schwarzes aufgequollnes Pulver erhalten aus der Lösung des Platinchlorürs durch Aetzkali. Es löst sich in Säuren zu schwarzbraunen Oxydulsalzen auf. b) Stahlgraues Oxyd n. Davy, $2\ddot{P}l$. Oxydul, ist metallglänzend, auflöslich im Kaliwasser, heißer Salz- oder Salpetersäure. Mit Alkohol befeuchtet oxydirt es diesen zu Essigsäure unter Lichtentwickelung, Döbereiner. Darzustellen aus vorigem, indem es mit Salpetersäure

zur Trockne gekocht, geglüht, mit Kali und Wasser ausgekocht und bei 350° getrocknet wird. c) Oxyd, $\ddot{Pl}$, schwarzes, leicht reducibles Oxyd, erhalten aus seinem Hydrat durch vorsichtige Erhitzung und Entwässerung. Das Hydrat entsteht aus Metall durch Glühen mit Salpeter, mit Lithon, auch beim Auflösen im Königswasser. Abzuscheiden aus der Lösung des salpetersauern Platinoxyds durch reines Kali und Auswaschen, nicht aus jener Auflösung im Königswasser, indem Alkalien, vorzüglich Kali und Ammoniak, aus dieser gelbe Doppelsalze fällen. Das Oxydhydrat ist rostfarbig, getrocknet dunkler, schwach basisch, seine Salze gelbbraun; ebenfalls in Kali löslich.

Anhang.

208. Thoriumoxyd, Thorerde, Mischungstheil des Thorits nach Berzelius. Ist farblos, unschmelzbar, nach starkem Glühen unauflöslich in Säuren, ausser Schwefelsäure, erlangt wieder Auflöslichkeit durch Glühen mit Alkali. Sie ist unauflöslich in kaustischen Alkalien, auflöslich in kohlsauern, und durch Wärme aus ihnen theilweis abscheidbar. Sie läßt sich mit Chlor verbinden, wie Alum; aus diesem Chlorthorium ist sie durch Kalium reducirbar, gibt ein pulveriges graues Metall, das mit Glanze im Sauerstoffe zur Thorerde verbrennt, sich leichter in Salzsäure als andern Säuren oxydirt, nicht im Wasser, noch Kali. Die mit Säuren gebildeten Thorsalze sind herbe, aus ihren Lösungen schlägt schwefelsaures Kali

ein wieder lösliches Doppelsalz nieder, Eisenblausaures Kali fällt sie. Die concentrirte Lösung der schwefelf. Thorerde gerinnt beim Kochen, wird erkaltet wieder flüssig.

Oxyde der kohligen Elemente.

209. Des Kiesels. Siliciumoxyd, $\dddot{Si}$, Kieselerde, Silicia, glasachtige Erde, Kieselsäure, Mischungstheil der harten verglasbaren Steine, am reinsten im Bergkrystalle. Dieser findet sich durchsichtig, farblos, 6 gliedrig, sehr hart, 2,652 s. s. Die künstlich abgeschiedene Kieselerde ist ein weisses, knirschendes Pulver, unlöslich im Wasser, geschmacklos, sehr schwer schmelzbar. Man gewinnt sie aus kieselerdigen Steinen durch Schmelzen mit 3 Kali, Auflösen in Salzsäure, Eintrocknen, Wiederauflösen in salzsauern Wasser und Auswaschen. Ebenfalls aus Silicium, was durch Erhitzung mit Kali sich oxydirt, oder durch sein Auflösen in salpetersaurer Flußsäure, und Scheidung durch kohlensaures Kali. Die so geschiedene Kieselerde ist Hydrat, mit 6 — 11 p. Cent. Wässer. Naß gallertartig, mit Wasser einen nicht zähen Teig bildend, getrocknet unter Wasserverlust pulverig. Aus sauern Auflösungen frisch durch Ammoniak gefällte ist im Wasser löslich. Das natürliche Hydrat ist Opal. — Kieselerde ist schwach basisch gegen Säuren, vorzüglich gegen Flußsäure, Phosphor- und Borsäure. Sie ist sauer gegen Basen, die kieselsauern Salze darstellend, welche natürlich in großer Menge als harte, kieselhaltige Steine vor-

kommen. Kieselerdehydrat ist daher in wässrigen Alkalien (Ammoniak ausgenommen) auflöslich und häufig in alkalischen Brunnen enthalten, aus denen es sich als Kieselsinter absetzt.

210. Des Zirkoniums. Zirkoniumoxyd, 2 $\ddot{Zr}$, Zirkonerde, Zirconia, Hyacintherde. Der vorigen sehr ähnlich, farblos, 4,3 s. s. kaum für sich schmelzbar. Mischungstheil des Zirkones und Hyacinths. Mit Wasser gibt sie ein beim Eintrocknen Gummi ähnliches Hydrat, ist im Wasser unlöslich, in der Hitze erleidet sie Wasserverlust und erglüht dabei. Ist gegen Säuren schwach basisch. Wird dargestellt aus Zirkon oder Hyacinth, den man fein pulvert und ihm durch Digestion mit Salzsäure das Eisen entzieht. Hierauf mit 2—4 Kali stundenlang geschmolzen, nach dem Erkalten mit Wasser ausgelaugt, gibt als Rest Kiesel-Zirkon-Kali. Man löst dieß in Salzsäure, woraus durch Kochen sich Zirkonerdehydrat ausscheidet. Diese Erde ist dem Titanoxyde täuschend ähnlich. Vielleicht sind beide durch Chlor zu trennen. — Auflösungen der 2 $\ddot{Zr}$ in Säuren werden weiß gefällt durch reine Alkalien und sind im Ueberschusse nicht löslich; weiß durch kohlensaure und im Ueberschusse löslich; weiß durch phosphor-hydrothion-wein-blau-bor-benzoesauere; auch durch schwefelsaures Kali und Gallus. Ohne Wirkung sind die klee- und citronsauern Alkalien, Zink, Zinn.

211. Des Kohlenstoffs. a) Krokonsäure, 5 C + 4 O, vielleicht mit H? Entsteht bei

der Destillation des Kalium aus Weinstein in Verbindung mit Kali. Gmelin. Ist citrongelb, nadelförmig-krystallisch, im Wasser und Weingeist löslich, herbsauer, verbrennlich. Man gewinnt sie durch Lösen der mit Kalium überdestillirten grauen Masse (krokonsaures Kali) in absolutem Alkohol, Zerlegung durch unzureichendes Vitriolöl und Abdampfen.

b) Kohlenoxyd, $\dot{C}$, Kohlenoxydgas, gasförmiges Kohlenoxyd. Irrespirabele, tödtliche, farblose, schwach riechende, entzündliche Luft, mit Wasser wenig verbindbar, leichter mit Chlor zu Phosgen. — Darzustellen durch Glühen kohlenstoffsaurer Alkalien mit Kohle; durch Glühen der Kohlen bei unzulänglichem Luftzutritt.

c) Zucker- oder Kleesäure, $2\dddot{C}$, kohlige oder Oxal-Säure, Sauerkleesäure. Farblos, sauer, 2 und 2 gliedrig, Hydrat mit 1 At. Wasser, verwitternd, im Weingeiste und leicht im Wasser löslich, verbrennlich. Enthalten in dem aus Cicer Arietenum schwitzenden Safte, in Oxalis Acetosella etc. mit Kali, in Rhabarbar mit Kalk. Darzustellen aus Zucker, Weingeist, Seide 2c., durch Sieden und Oxydiren mit Salpetersäure und wiederholte Krystallisation. Die aus ihr mit Basen entstehenden Salze haben ausgezeichnete Wirkung auf Kalksalze, deren Kalk sie weiß fällen. Nach Döbereiner unterscheidet sie sich von der ähnlichen Wein- oder Citronsäure, daß sie im freien oder Salzzustande mittelst kaltem Vitriolöle sich in gleiche Volume Kohlenoxyd und Kohlensäure zer-

legt; sie ist daher anzusehen wie kohlensaures Kohlenoxyd durch Hydratwasser verbunden.

d) Kohlenstoffsäure, C̈, Kohlensäure, Acidum carbonicum, *Acide carbonique*, Luft-Kreidesäure. Im einfachsten Zustande als kohlensaures Gas, fixe Luft, Gas sylvestre, Spiritus sylvestris. Farblos, 1,52 schwerer als gemeine Luft, unentzündlich, irrespirabel, löscht Kerzen aus, säuerlich, röthet Lackmus, dessen Röthung an der Atmosphäre verschwindet. Kommt vor in der Hundsgrotte bei Neapel, in der Dunsthöhle bei Pyrmont, in Kellern, wo Flüssigkeiten gähren, aus welchen sie sich unter Brausen abscheidet, sie erzeugt sich durch die Respiration und wird ausgeathmet. Bei 0° und dem Drucke von 36 Atmosphären verdichtet sie sich zur hellen Flüssigkeit. — Verbindet sich leicht mit kaltem Wasser zur wäßrigen Kohlensäure; aus gleichen Volumen beider entsteht eine Säure von 1,0018 s. G. Sie ist Mischungstheil der Sauerbrunnen, aus ihnen durch Sieden zu trennen. Zu den Basen hat diese Säure schwache Affinität, verbindet sich mit ihnen zu kohlensauren Salzen, aus denen sie durch Zusatz stärkerer Säuren luftig entbunden wird. Sonach aus Marmor (kohlensauerm Kalk) mittelst wäßriger Salzsäure und Auffangen unter Quecksilber oder warmen Wasser. Man erhält sie ferner durch Glühen von Kohlen, Graphit 2c. mit Manganhyperoxyd, salpeters. oder chlorsauern Salzen. Durch Verbrennen des Diamants in Sauerstoffluft. — Kohlenstoffsaure Luft wird erkannt durch das vorübergehende Röthen des Lackmus, durch ihre Lös-

lichkeit im kalten Wasser, durch die Trübung, die sie im Kalkwasser erzeugt und die durch ihren Ueberschuß verschwindet.

212. Des Bor's. Borsäure, 2 B + 6 O, Boraxsäure, Acidum boracicum, *Acide borique*, Sedativsalz, Sal sedativus Hombergi, S. narcotic vitrioli. Farbloses, hartes Glas, 1,83 s. s. feuerbeständig, schmelzbar, geruchlos, säuerlich, bitter, röthet Lackmus schwach. Entsteht bei der Verbrennung des Bors im Sauerstoff oder atmosphärischer Luft. Das Hydrat mit 6 At. Wasser ist weiß, schuppig krystallisch, 1,479 s. s. Verliert in der Glühhitze 3 Atome Wasser unter Schäumen. Es entsteht aus Bor mittelst Salpetersäure, oder wäßrigem Kali Findet sich natürlich als Sassolin, im Tinkal, Boracit, Datolith, Botryolith, Turmalin, Axinit. Aus gereinigtem Tinkal (Borax), der in 4 siedendem Wasser gelöst und mit $\frac{1}{3}$ Vitriolöl vermischt ist, scheidet sie sich krystallisch; sie wird durch wiederholtes Krystallisiren gereinigt, auch durch Schmelzen in jenen glasartigen Zustand gebracht. Die krystallische löst sich in 25 kaltem und 3 siedendem Wasser; beim Abdampfen dieser Lösungen verflüchtigt sich einige Säure. Sie löst sich im Weingeiste, dessen Flamme sie grün färbt und woran sie zu erkennen. Mit Basen entstehen borsaure Salze.

Oxyde der Salzbilder.

213. Des Jods. a) Sementinis jodige Säure ist Chlorjod.

b) Jodsäure, 2 J + 5 O. Weiß, geruchlos

herbsauer, feuerbeständig, zerfließlich und im Wasser löslich. Gibt mit Basen jodsaure Salze, die im Weingeiste unlöslich sind und durch Schwefelwasserstoff in kelpsaure verwandelt werden. Jodsäure gibt mit Schwefelsäure eine innige Verbindung, welche Gold angreift.

214. Des Brom's. Bromsäure, $2\,Br + 5\,O$. Geruchlos, sauer, flüchtig. Dargestellt als dicke Flüssigkeit aus bromsauern Baryt durch Vitriolöl und Destillation. Ist Hydrat, röthet blaue Farben und bleicht sie nachher. Gibt mit Basen bromsaure Salze.

215. Des Chlor's. a) Euchlorin, $\dot{C}h$, Chloroxydulgas. Gelbes Gas, riecht weniger erstickend als Chlor, zersetzt sich erwärmt unter Verpuffen, verbrennt mit Phosphor, läßt sich mit Wasserstoffgas entzünden, löst sich im Wasser, bleicht Farben. Erhalten durch vorsichtiges Zerlegen von 1 chlorsauern Kali durch 2 Salzsäure und eben so viel Wasser. Wird über Quecksilber aufgefangen.

b) Chloroxyd, $\ddot{C}h$, chlorige Säure Berzel., dreifach oxydirtes Chlor Stadions. Gelbe wenig erstickende Luft, bleicht Farben, löst sich leicht im Wasser, läßt sich durch Kälte und Druck zur gelben Flüssigkeit verdichten. Erwärmt trennt es sich verpuffend in seine Theile, es verpufft mit Phosphor und Schwefel. Von Alkalien verschluckt ändert es sich in Chlorsäure und Salzsäure, ebenso wirkt Licht auf das wäßrige Oxyd. Mit Quecksilber gibt es Chlorür und chlorsaures Oxydul. —

Ist zu erhalten aus geschmolzenen chlorsauerm Kali mittelst sehr vorsichtigem Erhitzen mit 4 Vitriolöl nach Stadion oder aus gepulvertem, das mit Vitriolöle zum Teige gemacht ist, Davy.

c) Chlorsäure, 2 Ch + 5 O, acidum chloricum, überoxydirte Salzsäure. Für sich unbekannt. Bildet sich, wie oben gesagt, durch Mischung der Alkalien mit Chloroxyd, oder auch mit Chlor, wobei zugleich Salzsäure entsteht. Das chlorsaure Salz wird durch Abkühlung und Krystallisation vom salzsauern getrennt. Aus so erhaltenem chlorsauern Baryt läßt sich mittelst verdünnter Schwefelsäure die Chlorsäure als Hydrat scheiden. Sie ist farblos, flüssig, herbsauer, destillirbar. Die chlorsauern Salze sind leicht explodirend mit brennbaren.

d) Oxydirte Chlorsäure, $\dddot{Ch}$, nur als Hydrat bekannt, saure, farblose Flüssigkeit, die Lackmus röthet, bei 138° siedet. Findet sich als oxyd. chlorsaures Kali bei Bereitung des Chloroxyds im Rückstande; nämlich von den angewendeten 2 Atomen chlorsauerm Kali ($2\dot{K} + 2Ch + 5O$) nimmt das Vitriolöl 1 At. Kali und bildet doppelt schwefelsauers Kali, treibt 1 At. Ch mit 2 O als Chloroxyd aus, der Rest von $\dddot{Ch}$ gibt mit dem übrigen $\dot{K}$ das oxydirte Salz. Aus diesem wird die Säure durch Schwefelsäure und Destillation geschieden.

216. Des Schwefels. a) Suboxydul. Gehört die braune, grüne, blaue Mischung hierher, die aus trockner Schwefelsäure mit Schwefel erhalten wird? Ultramarin?

b) Unterschweflige Säure, $\dot{S}$, acidum hyposulfurosum. Bildet sich beim Kochen eines Alkali mit Schwefel zugleich mit hydrothioniger Säure; beim Kochen von schwefeligsauern Salzen mit Schwefel; auch wenn Zink durch schwefelige Säure oxydirt wird. Aus diesen unterschwefligsauern Salz Lösungen läßt sie sich durch stärkere Säuren zwar trennen, aber ihrer Unbeständigkeit wegen nicht darstellen. Ist herbsauer.

c) Schwefelige Säure, $\ddot{S}$, acidum sulfurosum, *acide sulfureux*, flüchtige Schwefel- oder Vitriolsäure. — Ist gasförmig, schwefeligsaure Luft, stechend sauer, irrespirabel, 2,553 schwerer als gemeine Luft. Geht ausgetrocknet und bei starker Abkühlung n. Bussy in tropfbaren Zustand über, unter der Luftpumpe sogar in weisse krystallische Flocken. Entsteht durch Verbrennen des Schwefels in gemeiner oder Sauerstoff Luft, während der Erhitzung des Schwefels, Quecksilbers, Kupfers ꝛc. mit Vitriolöl, sie wird unter Quecksilber gesammelt. Sie bleicht Jodstärke, Wolle, Seide und wird dazu häufig benutzt; sie reinigt die Atmosphäre von riechenden, ansteckenden Stoffen. Wasser verschluckt davon bis an 44 Volume unter Erwärmung, bildet wäßrige schwefelige Säure, Spiritus sulfuris per campanam, eine farblose, saure, stechende Flüssigkeit, die sich an der Luft zu Schwefelsäure ändert. Alkohol verschluckt von jener Luft bis an 116 Volume. Die mit Basen gebildeten schwefeligsauern Salze schmecken scharf bitter und fällen das Selen als rothes Pulver aus der selenigen Säure.

d) Unterschwefelsäure, $2S + 5O$, acidum hyposulfuricum, *acide hyposulfurique.* Bildet sich durch Oxydation der schwefeligen S. mittelst Braunstein, wobei dieser sich als Oxydul auflöst. Man trennt ihn und die zufällige Schwefelsäure durch Barytwasser, überflüssigen Baryt durch Kohlensäure und Kochen, und gewinnt unterschwefelsauern Baryt krystallisch. Aus seiner Lösung wird der Baryt durch kalte Schwefelsäure genau getrennt, der Rest ist wäßrige $2S + 5O$, die bis zu 1,347 s. G. eingedickt werden kann. Sie ist flüssig, farblos, geruchlos, sehr sauer, gibt erhitzt schwefelige S. und läßt Schwefelsäure zurück. Dieselbe Zerlegung erfährt sie in den unterschwefelsauern Salzen, wenn sie durch heisse Schwefelsäure zerlegt werden, nicht durch kalte.

e) Schwefelsäure, $\dddot{S}$, acidum sulfuricum, Vitriolsäure, ac. vitrioli. Ist Mischungstheil mehrerer natürl. Salze: des Alauns, Bittersalzes, Glaubersalzes.

1) Trockne Schwefelsäure, eisartig Vitriolöl. Federig krystallisch, bis 1,97 s. s. schmelzbar über 19^0, stärker erhitzt wird sie zu Dampf, der an der Luft zu weissen erstickenden Nebeln gerinnt. Erhitzt sich bedeutend mit Wasser, ist sehr ätzend. In trocknen Schwefel geleitet färbt sie ihn braun, eine größere Menge grün, noch mehr gibt eine blaue Flüssigkeit. Diese Verbindungen sind unhaltbar, zerlegen sich durch Wasser in Schwefel, schwefelige und Schwefelsäure. — Trockne Schwefelsäure läßt sich durch Erhitzung aus rauchendem

Vitriolöle abdestilliren, sie krystallisirt in der kalten Vorlage.

2) Rauchendes Vitriolöl, sächsisches od. nordhäuser, ist hellbraun, dickflüssig, dampfend, ätzend, sauer, 1,86 s. s. erhitzt sich stark mit Wasser, ist eine Mischung von Schwefelsäure-Hydrat mit unbestimmter Menge trockner Säure. Diese läßt sich schon bei 40° aus ihm entfernen, wobei das Hydrat ungefärbt zurückbleibt. Man gewinnt das Vitriolöl durch Destillation aus calcinirten Eisenvitriole (schwefelsauerm Eisenoxyde) bei vorgeschlagenem Hydrate. Ist oft mit Selen, Eisen, Bittererde verunreinigt.

3) Schwefelsäure Hydrat, $\dddot{S} + Aq$, englisches, weisses Vitriolöl. Farblos, ölartig, 1,845 s. s. friert bei — 25°, siedet bei 288°, raucht nicht, ist sehr sauer ätzend, färbt organische Dinge braun. Darzustellen durch Erhitzen des rauchenden; durch Verbrennen des Schwefels mit $\frac{1}{8}$ Salpeter, wobei sich Salpeterluft mit schwefeliger Säure bilden, die gasförmig in ein Behältniß von Blei (Bleikammer) geleitet werden, in welcher Wasser, Wasserdampf und atmosphärische Luft sich befinden. Hierbei nimmt das Salpetergas aus dieser Sauerstoff und übergibt ihn der schwefeligen S., die zu Schwefelsäure wird und sich in dem vorhandenen Wasser auflöst. Das über 1 Atom betragende Wasser wird ihr in Kesseln von Blei oder Platin durch Eindampfen bei 100° entzogen bis sie Hydrat geworden, welches zum Verdampfen als Ganzes einer stärkern Hitze bedarf. Sie ist oft verunrei-

nigt mit Salpetersäure, Salzsäure, allerhand Basen, Blei rc. Nach Dalton soll noch eine Hydratverbindung mit 2 At. Wasser und 1,78 s. G. bestehen, die leicht gefriert; eine dritte mit 3 At. Wasser von 1,632 nach Ure.

4) Verdünnte Schwefelsäure, acid. sulfuricum dilutum, Spiritus vitrioli, aus 1 Vitriolöl mit 4—5 Wasser, ist sauer, doch nicht mehr ätzend. Die Affinität der Schwefelsäure gegen Wasser ist sehr bedeutend. Sie zieht davon 15 mal das eigne Gewicht aus der Luft an sich; sie entnimmt dem Weingeiste u. a. die Elemente des Wassers, um es mit sich zu verbinden. Nach Ure ist bei + 25,5° das Verhältniß der trocknen Säure zu der wäßrigen in Procenten folgendes:

Spec. Gew.	Trockne Säure	Vitriolöl.
1,8485	81,54	100
1,8460	79,90	98
1,8410	78,28	96
1,8336	76,65	94
1,8233	75,02	92
1,8115	73,39	90
1,7120	65,23	80
1,5975	57,08	70
1,4860	48,92	60
1,3884	40,77	50
1,2999	32,61	40
1,2184	24,46	30
1,1410	16,31	20
1,0682	8,15	10.

Davon weichen etwas ab die Angaben von Vauquelin, Darcet, Dalton. — Schwefelsäure

gibt mit Baryt weisse Niederschläge, die sich weder im Wasser nach Säuren auflösen; desgl. mit Bleiauflösungen. Mit Basen entstehen schwefelsaure Salze, meist neutrale, doch auch einige saure, wenige basische. Sie sind anzusehen wie Schwefelverbindungen + Sauerstoff.

217. Des Selens. a) Oxyd, $\dot{Se}$, ist gasig, farblos, nicht sauer, riecht wie Rettig, im Wasser unlöslich. Erhalten durch Verbrennen von wenig Se in einem mit Sauerstoffgase gefüllten Gefäße, und Abwaschen der zugleich gebildeten Säure mit Wasser.

b) Selenige Säure, $\ddot{Se}$, kann nach 2 bereitet werden, wobei sie sich nadelförmig sublimirt. Glänzend weiß, brennend sauer, ihr Dampf stechend. Ihr Hydrat krystallisirt in gestreiften Säulen, ist leicht im Wasser löslich.

c) Selensäure, $\dddot{Se}$, saures dickflüssiges Hydrat von 2,6 s. G. leicht zersetzbar. Mitscherlich stellte sie dar durch Erwärmen der vorigen mit Salpetersäure, Sättigung mit Natrum, Fällung der Selensäure durch Blei und dessen Trennung durch Schwefelwasserstoff.

218. Des Phosphors. a) Suboxydul? Läßt sich der weisse Ueberzug, den Phosphor im Wasser erhält, dafür ansehen?

b) Oxydul, der leicht entzündliche rothe Rest des nicht vollständig verbrannten Phosphors?

c) Unterphosphorige Säure, $4\dot{P}$, hypophosphorige S. Nur bekannt als dickflüssiges Hydrat von beißend sauern Geschmack. Nach Dulong

entsteht durch Lösen des Phosphor-Baryums im Wasser unterphosphorigsaurer Baryt, den man durch Schwefelsäure zerlegt und die erhaltene Säure unter der Luftpumpe abdunstet.

d) Phosphorige Säure, $2\dddot{P}$, acidum phosphorosum. Weisses Pulver, sublimirbar, riecht nach Knoblauch, an der Atmosphäre entzündlich und zu Phosphorsäure verbrennlich. Im Wasser leicht löslich. Bildet sich durch Entzünden des Phosphors in einer Glasröhre, durch deren eine engere Oeffnung die Luft freien Zutritt hat. Ihr Hydrat ist krystallisirbar, zerfließlich, oxydirt sich an der Luft. Bildet sich aus Phosphorchlorür durch Wasser zugleich mit Salzsäure, wovon letztere durch Wärme entfernt wird. Phosphorigsaure Salze sind nicht mit allen Basen darstellbar.

e) Phosphatige Säure, $4\,P + 9\,O$, Unterphosphorsäure, aus 1 At. der vorigen und 2 der folgenden. Sie entsteht als Hydrat aus dem an der Atmosphäre zerflossenen Phosphor, bildet eine unbeständige dicke saure Flüssigkeit von schwachem Geruche nach Knoblauch. Sie gibt mit Basen keine eignen Salze, sondern phosphorige und phosphorsaure.

f) Phosphorsäure, $2\,P + 5\,O$, acidum phosphoricum, Knochensäure. In den Knochen der Organismen mit Kalk auch im Mineralreiche an Kalk, Talkerde und andere Oxyde gebunden. Weiß flockig, schmelzbar im Rothglühen zum farblosen zerfließlichen Glase, im Weißglühen verdampfbar; geruchlos, sauer ohne zu ätzen. Erhalten durch Ver-

brennen des Phosphors in trocknem Sauerstoffgase als Flocken; durch heftiges Glühen des Hydrats. Dieses Hydrat mit 1 At. Wasser läßt sich durch Oxydation des Phosphors mit Salpetersäure, oder auch der phosphatigen Säure mittelst Eindampfen bis zum anfangendem Glühen erhalten als nicht hartes, farbloses, leicht schmelzbares Glas. Ist zerfließlich, im Wasser und Weingeist leicht löslich, krystallisirt bisweilen aus den Lösungen. Gibt mit Basen meist schwer lösliche Salze, die in Säuren löslich werden; daher Baryt = Kalk = Strontionwasser in der Säure weisse Flocken geben, die in ihrem Ueberschusse sich wieder auflösen. Die Löthrohrprobe ihrer Salze ist nach Berzelius: Man löst die Probe in Borsäure auf, legt in die geschmolzene Kugel ein wenig glänzenden Eisendrath, der etwas dicker als jene Kugel ist und stellt alles in die innere Flamme. Es entsteht borsaures Eisenoxydul und Phoshoreisen, welches letzteres mit der Probe rund verschmilzt. Nach dem Abkühlen gibt die zwischen Papier zerschlagene Kugel ein Korn von spröden Phosphoreisen.

Oxyde der Gazolyten.

219. Des Stickstoffs. a) Gemeine oder atmosphärische Luft, 4 $\dot{N}$, ein neutrales Suboxydul. Sie ist farblos unsichtbar, 770 — 816 mal leichter als Wasser, ohne Geschmack und Geruch, permanentelastisch, zum Athmen tauglich und als Zünder das Brennen unterhaltend. In der Natur findet sie sich rein eben so wenig, als das Wasser; denn indem sie den größesten und nothwendigsten

Theil der Erdatmosphäre ausmacht, ist sie in derselben mit allen von der Erde aufsteigenden Gasen verunreinigt. Dahin gehören: Wasserdampf, in veränderlichen Mengen; Kohlenstoffsaure L. als Product des Athmens, der Gährung, der Fäulniß, vieler Verbrennungen ꝛc., von welcher die Landluft nach Dalton $\frac{1}{1400}$ in sich hat; die Seeluft nach Vogel wenig oder nichts; Schwefel- und Kohlensauerstoff L. ꝛc. Ueber dem Meere enthält sie Salzsäure und salzsaure Verbindungen; überdieß spricht Zimmermann davon, in der Atmosphäre Spuren von Kalk, Talkerde, Nickel ꝛc. gefunden zu haben; auch enthält sie allerhand organische Ausdünstungen sowohl kranker als nicht krankhafter Art; wohl auch verdunstete Metalle und Schwefel als Folge vieler Hüttenarbeiten.

Eine Menge von eudiometrischen Zerlegungen dieser Luft aus allen zugänglichen Orten der Atmosphäre lieferten das übereinstimmende Resultat, daß sie aus 79 luftf. Stickstoffe und 21 dergl. Sauerstoffe bestehe. Denken wir sie uns im reinen Zustande frei von jenen zufälligen Bestandtheilen, so behauptet sie demnach sich in einem unabänderlichen Verhältnisse von nahe 4 Volum. Stickstoff L. und 1 Vol. Sauerstoff L., in welchen beide Lüfte ohne Verdichtung sich befinden. Ein solch bleibendes Verhältniß deutet einen chemisch gemischten Körper an, die Vereinigung ohne Verdichtung ein mechanisches Gemenge; daher sie bald aus dem einen, bald aus dem andern Gesichtspunkte beurtheilt wird.

Erkannt wird die Menge ihres Sauerstoffes

wie bei diesem angegeben, mittelst der eudiometrischen Vorrichtungen; ihre kohlenstoffsaure L. durch Kalk- oder Barytwasser; ihr Wassergehalt mittelst der Hygrometer oder durch Chlorcalium; was ohne Reaction übrig bleibt ist Stickstoff L.

Für den Chemiker ist sie von der größten Wichtigkeit, indem sie die von ihm zu untersuchenden Luftarten zusammendrückt, den Siedepunkt der Flüssigkeiten bestimmt; überall Sauerstoff darbietet und dadurch leicht oxydirbare Körper schnell in Oxyde umwandelt, auch während dem Verbrennung zu Wege bringt. Daher die bei weitem mehrsten Verbrennungen durch den Zutritt der Luft unterhalten werden. Physiologisch wichtig ist sie, indem sie stetig den zum Athmen hinreichenden Sauerstoff hergibt, statt dessen kohlenstoffsaure L. aufnimmt, aber dennoch ihre Grundmischung nicht ändert. Gleichwohl ist es bis jetzt unmöglich gewesen, einen Vorgang ausfindig zu machen, der als hinreichende Ursache dieses Ersatzes angesehen werden könnte.

b) Oxydirtes Stickgas, $2\dot{N}$, Stickoxydul, oxydulirtes od. dephlogistisirtes Salpetergas, Lustgas, *Gas prodoxyde d'azote.* Bestehend aus 2 Volum. Stickgas mit 1 Vol. Sauerstoff L., welche sich zur Hälfte verdichteten. Farblose Luft von geringem Geruch, süßlichem Geschmacke. Eingeathmet berauscht sie, erzeugt auch wohl üble Zufälle. Ein, der gemeinen Luft ähnlicher Zünder, indem brennende Kerzen darin lebhaft fortbrennen, desgl. Kohlen, glimmende Sphäre sich entflam-

men. Phosphor, Stahl, erhitzter Schwefel, Boron brennend hineingebracht brennen fort, sie scheiden dabei den Stickstoff lichtförmig aus. Eben so verändern sich gleiche Volum Wasserstoff 2 H und Lustgas $= 2 N + O$, in Wasser 2 H O und 2 N oder Stickstoff. Lustgas bildet sich durch Einwirkung einer Salpetersäure von 1,2 mit gleichem Wasser verdünnt mit Zink. Durch Erhitzung über Siedepunkt von reinem Ammoniak Salpeter $= 2 N H^6 + 2 N + O^5$, in einer Retorte, die mit dem pneumatischen Wasserapparate (der an $\frac{1}{10}$ davon einsaugt) verbunden ist. Es wird nämlich aus $6 H + O^3$ Wasser, aus $4 N + O^2$ Stickoxydul gebildet. Luft, durch Siedehitze aus Quellwasser getrieben, ist oft diesem $2 \dot{N}$ ähnlich.

c) Stickoxyd, $\dot{N}$, Stickoxydluft, Salpeterluft od. nitröse Luft. *Gas nitreux.* Aus gleichen Volum Stickgas und Sauerstoffgas ohne Verdichtung. Farblos, irrespirabel, nicht sauer noch brennbar, macht mit atmosphärischen oder reinem Sauerstoffe rothe Nebel. Mit Wasser verbindet es sich wenig, reichlich mit Eisenvitriollösung. Kohle, Phosphor, Kalium, Eisen, Zink brennen darin fort, Kerzen nicht, noch Schwefel. Man erhält diese Luft aus wäßriger Salpetersäure, in welcher Zink oder Silber 2c. aufgelöst wird. Sie wird über Wasser gesammelt. An jenen rothen Nebeln am bestimmtesten zu erkennen, die entstehen, wenn 2 Vol. derselben 1 Vol. Sauerstoff aufnehmen und sich zu $\frac{1}{3}$ verdichten, salpetrigsauern Dunst liefernd. Siehe Sauerstoff.

d) Untersalpetrige Säure, $2 N + 3 O$, *acide per-hyponitreux*. Wahrscheinlich blaue flüchtige Flüssigkeit, entsteht muthmaaßlich durch Verdichtung von 4 Vol. Salpeterluft mit 1 Vol. Sauerstoff L. Die Säure entsteht zudem in salpetersauern Metall Auflösungen und gibt sich durch ihre blaugrüne Farbe zu erkennen. Mit den Basen gibt sie lösliche Salze, die durch Schwefelsäure Salpeterluft entwickeln.

e) Salpetrige Säure, $\ddot{N}$, acidum nitrosnm, *acide nitreux*. Tropfbare Flüssigkeit von 1,451 s. G. bei 0 bis + 10 gelblich, erwärmt dunkler. Siedet bei 26°, wird zu rothen Nebel, riecht unangenehm, ist sehr sauer, färbt thierische Haut rc. gelb. Entsteht als solche Nebel aus Stickoxyd und Sauerstoff, wie angegeben; oder durch trockne Destillation von trocknem Bleisalpeter in erkältete Vorlage. Vom Wasser wird sie leicht aufgenommen, zerlegt sich damit und liefert Salpetersäure. Wenig Wasser färbt sie grün, dann blau. Gegen Alkalien besitzt diese Säure schwache Affinität.

f) Salpetersäure, $2 N + 5 O$, acidum nitricum. Ist wasserfrei nicht bekannt. Mit Wasser gemischt als Salpetergeist, Scheidewasser, Spiritus nitri acidus, Aqua fortis, ist sie wasserhell, 1,3 bis 1,50 s. s., sehr sauer, eigenthümlich riechend, färbt thierische Dinge gelb, oxydirt und zerstört die organischen. Die stärkere siedet leichter als Wasser, friert schwer; die schwächere von 1,42 siedet bei 120°, jene verliert dabei Säure und wird schwächer, diese bleibt sich gleich; jene erhitzt sich mit

Schnee, diese erkältet damit. An oxydirbare Körper, z. B. Metalle (wovon jedoch Gold, Platin, Rhod, Irid, Titan, Tantal auszunehmen) gibt sie leicht Sauerstoff ab, zerlegt sich theilweis und ihr dessen beraubter Theil entweicht als Stickoxydulgas oder Salpeter Luft mit Stickluft bisweilen gemengt. Dieselbe Zersetzung findet statt unter Detonation, wenn sie mit Basen zu salpetersauern Salzen vereinigt mit jenen Stoffen erhitzt wird. — Aehnliche Zerlegung bewirkt Salzsäure oder salzsaure Salze, durch deren Einfluß sich Chlor und salpetrige Säure bilden. Solche Mischung heißt Königswasser, **Aqua regis**, Salpetersalzsäure, aus 4 Salzsäure und 5 starker Salpetersäure. Ist gelb, rauchend, löst Gold unb Platin auf. — Salpetersäure zerlegt sich durch den Verlust ihres Hydratwassers in salpetrige S. und Sauerstoff. Jene wird von der noch unzerlegten Salpetersäure aufgenommen, beide färben sich gelbroth, werden dampfend, ätzend, heissen rauchender Salpetergeist, **Spiritus nitri fumans**. — Man bildet die Salpetersäure mittelst elektrischer Funken nur schwer aus ihren luftförmigen Elementen, wegen beiderseitiger geringer Affinität. Etwas leichter durch Verbrennen von Wasserstoff und Stickstoff in Sauerstoff. Die Säure bildet sich reichlich durch langsame Verwesung (Salpetergährung) thierischer Stoffe unter Zutritt der Atmosphäre und Beisatz einer Base. Künstlich geschieht dieß in den Salpeterplantagen durch Aufschichten thierischer Abfälle mit Asche oder Kalk in Haufen, Pyramiden ꝛc. unter Schuppen, Auslaugen des gebildeten Sal-

peters und seine Krystallisation; von selbst krystallisirt der Salpeter aus einigen Erdstrichen, in Ostindien, Podolien ꝛc. Aus dem so erhaltenen, durch Krystallisation gereinigten (10 Theilen) wird durch 9 Vitriolöl und Destillation die Salpetersäure gewonnen. Ist das Vitriolöl Hydrat, so erfolgt Salpetersäure, war es rauchend, rothe salpetrigsaure S. Enthält der Salpeter Kochsalz, so ist die Säure mit Chlor verunreinigt. Es geht mit den ersten Portionen über und kann durch Wechseln der Vorlagen entfernt werden. Auch durch Silbersalpeter Lösung mittelst Fällung und Rectification. Schwefelsäure eben so durch Baryt. (Gefälltes Scheidewasser.) Nach Ure ist der Gehalt der wäßrigen Säure an reiner Säure folgender:

spec. Gew.		Säurepro Cente.
1,0878,	einfaches Scheide W.	12,752
1,1051	— — — —	15,153
1,1587	— — — —	22,316
1.2148	doppeltes Scheide W.	29,489
1,2705	— — — —	36,662
1,3376	— — — —	46,226
1,3978	— — — —	55,790
1,4228	— — — —	60,572
1,4460	— — — —	65,354
1,5000	— — — —	79,700.

220. des Wasserstoffs. a) Suboxyd ist problematisch, durch Verbindung des Wasserstoffs mit Wasser.

b) Oxyd: Wasser, $2\dot{H}$, Aqua, *Eau*, ist neutral, macht einen großen Theil der Erde aus als Eis,

glacies; als tropfbares Wasser; und ist in der Atmosphäre stets als Wassergas vorhanden Reines Wasser krystallisirt in 6gliedrigen Krystallen zwischen 0 und — 10 zu Eis, dieß ist 0,95 s. s. farblos, idioelektrisch, leitet jede Wärme unter 0, schmilzt bei 0 zu Wasser. Tropfbares Wasser ist bei + 4,1° am dichtesten, 1,0 s. s. kaum elastisch, nach Oerstedt durch eine Atmosphäre um 0,000045 zusammendrückbar, beim raschen Verdichten leuchtet es. Reines Wasser ist ohne Farbe, Geruch, Geschmack, vollkommen neutral, es löst alle lösliche Salze ohne Trübung. Schwimmt es in der Luft als kleine zusammenhängende Blasen von $\frac{1}{2700}$ — $\frac{1}{4500}$ Zoll Durchmesser, so gibt es Nebel oder Wolken. Sein Siedepunkt ist 100° bei 28 Zollen Druck. Sein Gas nimmt einen 1696,4mal größern Raum ein. Es bedarf zur Vergasung dreimal so vieler Wärme, als zur Erhitzung von 0 auf 100°. Wärme, die das Wasser um 1° erwärmt, erwärmt seinen Dampf um 0,8407°. — Nach Leidenfrost werden Wassertropfen, die auf glühendes Metall fallen, darauf eine Zeit als Kugeln umher getrieben ohne sichtbar zu verdampfen, während sie auf weniger erhitztem schnell verzischen. Döbereiner findet als Ursache dieser Erscheinung die zwischen glühendem Metalle und Wasser mangelnde Flächenanziehung.

Aus den luftförmigen Elementen des Wassers d. i, 2 Vol. Wasserstoff 1 Vol. Sauerstoff entsteht Knallluft, welche im Eudiometer zu 2 Volumen Wasserdampf oder 1 Atom Wasser rasch verbrennt. Zum Entzünden dienen elektrische Funken, jede

gemeine Flamme, plötzliches Zusammendrücken. Das Verbrennen geschieht mit Knall. Er ist geringer, sobald statt der Sauerstoff L. eine verhältnißmäßige Menge gemeiner Luft angewendet wird, wie in der chemischen Harmonika und im elektr. Feuerzeuge.

Zur Darstellung der chemischen Harmonika läßt man Wasserstoffgas aus einem engen Rohre ausströmen, zündet es an und stürzt über das Flämmchen ein weiteres Rohr. Das Flämmchen bewirkt Luftschwingungen, sonach Töne. Hat die weitere Röhre Seitenöffnungen wie ein Blasinstrument, so lassen sich Melodieen darauf spielen. — Das elektrische Feuerzeug, Tachypyrion, hat einen mit Wasserstoff gefüllten Gasbehälter, dessen feines Ausströmungsrohr ein Hahn verschließt. Bei seinem Oeffnen wird durch hydrostatischen Druck die Wasserstoff-L. zwischen den zwei Spitzen eines elektrisirten Draths durchgetrieben und entzündet. Elektrisirt wird dieser mittelst eines unter dem Behälter befindlichen Elektrophors, dessen Deckel sich durch die Bewegung des Hahns gleichzeitig hebt. — Nach Döbereiners Entdeckung von 1823 bringt ein durch die Atmosphäre Zoll lang geblasener Strom Wasserstoff-L., sobald er Platinschwamm berührt, diesen ins Glühen, entzündet sich selbst, wenn er einen gewissen Durchmesser hat und verdichtet sich zu Wasser. Man hat hierauf ein Feuerzeug gegründet. Dasselbe thut abgesperrte Knallluft in Berührung mit Platin oder den beim Sauerstoff-Eudiometer angegebenen Platinkugeln. Dem Platin ähnlich wirken fein zertheiltes Pallad, Rhod,

Irid. Nickel wirkt langsam ohne Glühen. Gold, wenn es bis + 55°, Osmium, wenn es auf 50° erwärmt ist, Silber bei 150°. Ebenfalls haben, obschon schwächere, kürzere Wirkung zusammengekrumptes Platinblech, frisch geglühter spiraler Platindrath bei 50° bis 60°. Die Ursache liegt in ihrer Capillarität und der davon abhängigen Verdichtung und Erwärmung. — Gilberts Annalen 1823. St. 7.

Im Knallgasgebläse nach Hare, Newmann, Clarke wird die unter starker Erhitzung sich zum glühenden Wasserdampfe verbindende brennende Knallluft als die wirksamste Löthrohrflamme benutzt. Man verdichtet sie vorsichtig im kupfernen Behälter, läßt sie durch eine feine, mit dem Hahn verschließbare Löthrohrspitze schnell ausströmen; angezündet brennt sie fort, um so gefahrloser und nur außen, je enger die Oeffnung der Spitze, widrigenfalls der ganze Vorrath sich innen entzündet. Vollkommene Sicherheit gewährt die Einrichtung, wo jede Luft aus abgesonderten Behältern strömt, deren Röhren sich in eine vereinigen. Hier erreicht man durch Stellung der Hähne das Verhältniß von 2 H zu 1 O.

Nach Berzelius läßt sich das bei der Verbrennung des 2 H mit O erzeugte Wasser folgendermaßen sammeln. Man läßt trockne Sauerstoffluft in ein trocknes Gefäß a fg. II. von Krystallglas treten, mittelst des bis zum Boden reichenden Leitungsrohres b, was bei c den verschließenden Kork durchbohrt. Diese sammelt sich zu unterst, ver-

drängt die leichtere gemeine Luft durch das im Korke befindliche kurze Rohr. Man füllt so lange, bis sich hier das Entweichen des Sauerstoffs zu erkennen gibt. Dieß Gefäß wird ohne Kork über die Röhren e. f. gestürzt, aus deren einer Wasserstoff, den man entzündete, aus deren zweiter halb so viel Sauerstoff stetig ausströmt, indem sie mit Gashältern in Verbindung stehen, auch durch die Quecksilberwanne g geführt sind. Es verdichtet sich das gebildete Wasser und läuft an den Wänden in Tropfen herab. — Zerlegen läßt sich Wasser leicht. Sein Dampf durch glühendes Eisen, Zink, in Wasserstoff-L. und in das Metall oxydirenden Sauerstoff; durch dieselben Metalle das tropfbare in der Kälte unter Beisatz von Schwefel- oder Salzsäure; ebenfalls durch elektrischen Strom.

Das natürliche Wasser ist nie rein. Außer etwas Luft ist Regenwasser, aqua pluvialis, am wenigsten mit fremdartigen Dingen gemischt. Etwas mehr das weiche Flußwasser, aq. fluviatilis, noch mehr das Quell- oder Brunnenwasser, aq. fontana; am mehrsten die Mineral-Brunnen, fontes soterii, von denen man kennt a) Säuerlinge, in welchen jene Stoffe durch reichliche Kohlensäure gelöst sind, b) Stahlbrunnen, Eisenwässer mit reichlichem Eisenoxydule, c) Schwefelquellen mit vorherrschendem Schwefelwasserstoff, d) alkalische, reichlich mit kohlensauerm Natrum versehene, e) salzige, sowohl gemeines Salz haltende Soolen, oder Bittersalz ꝛc. haltende Bitterwässer ꝛc. Die mehrsten quellen kalt, die Thermen warm. Diese, in ihren Wassermengen stets gleichbleibend, sind un-

abhängig von atmosphärischen Einflüssen; was die gemeinen Brunnen nicht sind.

Wasser befindet sich mit vielen Stoffen vereinigt, unter andern chemisch und nach Mischungsgewichten als Krystallwasser oder Krystalleis wie in krystallischen Salzen; es läßt sich aus ihnen durch Hitze entfernen, am leichtesten aus den fatescirenden. Verknisterungswasser als mechanisch beigemengtes ist davon zu unterscheiden. Festere Vereinigung zeigt das Hydratwasser; Hitze entfernt es nicht, wohl aber ein aequivalenter Zusatz eines Körpers mit stärkerer Affinität. Flüssig bleibende Verbindung des Wassers mit andern Stoffen von unbestimmtem Verhältnisse heißt Lösung, solutio aquosa, sobald sie aus Wasser und festen bereitet ist; Mischung, mixtio, aus zwei flüssigen, die aufgenommene Flüssigkeit sey luftig oder tropfbar. Sie gehören beide meist zu den in vielen Verhältnissen möglichen, die eine nicht zu überschreitende Sättigungsstufe und lockere Affinität haben; ihre Sättigung wird durch Temperatur verändert, denn der flüssige nimmt erhitzt mehr festen auf, doch nicht der Temperatur proportionirt. — Der Siedepunkt der Lösungen ist von dem des reinen Wassers verschieden. Es siedet nach Griffiths eine Lösung von 100 Theilen, die enthält vom

Glaubersalz	31,5	bei	100,6 °C.
Cyan Quecksilber	35,0	—	101,1 —
kryst. Grünspan	16,5	—	101,1 —
Weinstein	9,5	—	101,1 —
Barytsalpeter	26,5	—	101,1 —
schwefelsauern Kali	17,5	—	101,7 —

Bleizucker	41,5	bei	101,7	° C.
Bleisalpeter	52,5	—	102,3	—
Eisenvitriol	64,0	—	102,3	—
Kupfervitriol	45,0	—	102,3	—
chlorsauern Kali	40,0	—	103,3	—
blausauern Eisenkali	55,0	—	103,3	—
kleesauern Ammoniak	29,0	—	103,3	—
salzsauern Baryt	45,0	—	104,5	—
Alaun	52,0	—	104,5	—
Zinkvitriol	45,0	—	104,5	—
kleesauern Kali	40,0	—	104,5	—
Borax	52,5	—	105,6	—
Bittersalz	57,5	—	105,6	—
Kochsalz	30,0	—	106,7	—
— —	gesättigt	—	109,0	—
Strontiansalpeter	53,0	—	106,7	—
weinsauern Kali	68,0	—	112,2	—
Kleesäure	gesättigt	—	112,2	—
Nickelvitriol	65,0	—	112,5	—
Salmiak	50,0	—	113,3	—
Salpeter	74,0	—	114,4	—
Seignettensalz	90,0	—	115,6	—
Natrumsalpeter	60,0	—	119,0	—
essigsauern Natrum	60,0	—	124,4	—
kohlens. Kali	gesättigt	—	140,0	—
Kali	gesättigt	—	156,7	—
Ammoniaksalpeter	gesättigt	—	182,2	—
Natrum	gesättigt	—	215,5.	—

Die Sättigungsstufe einer Verbindung (Absorption) von Wasser mit Luft ist genau durch Temperatur und Barometerdruck bedingt. Niedrige

Temperatur begünstigt sie, hohe hindert sie, Sieden treibt alle Luft aus. Sarker Druck befördert sie, der im Guerickschen Vacuo verminderte hebt sie auf. — Bei einerlei Temperatur nimmt Wasser stets gleichviele Maaße derselben Luft auf, der Druck sei wie er wolle, denn das doppelt verdichtete, was bei doppeltem Drucke dem Gewichte nach doppelt absorbirt wird, hat denselben ersten Umfang. Doch ist bei leicht verschluckbaren dieß Verhältniß nicht genau so zunehmend. Mehrere Gase dem Wasser gleichzeitig dargeboten, werden zugleich verschluckt, beide zusammen in geringerer Menge, als jedes einzeln. Es verschluckt nach Saussure ein Maaß ausgekochtes Wasser

43,78	Maaße	von	schwefeligsaurer L.
2,53	—	—	Schwefelwasserstoff L.
1,06	—	—	kohlenstoffsaurer L.
0,76	—	—	Stickoxydul L.
0,155	—	—	Oelbildender L.
0,065	—	—	Sauerstoff L.
0,062	—	—	Kohlenoxyd L.
0,046	—	—	Wasserstoff L. *)
0,042	—	—	Stick-L.

Andere Untersuchungen von Henry, Dalton rc. scheinen weniger genau zu seyn. Die in der Lösung enthaltene Luft läßt sich durch Zusatz einer zweiten theilweis trennen, eben so soll nach Berzelius der beim Sieden sich bildende Wasserdampf wirken.

---

*) Wasserstoffsuboxyd.

Die auffallendsten Erfolge während der Mischung des Wassers mit andern Stoffen beziehen sich auf Capacitäts- und davon abhägnige Temperatur Aenderung. Nämlich sobald ein dichter Körper, der Hydrat werden kann, mit Wasser zusammentrifft, verdichtet er solches und scheidet Wärme aus. Darnach sind die, wohl bis zum Glühen steigenden, Erhitzungen zu beurtheilen von gebranntem Kalk, Schwefelsäure, Libavs Geist ꝛc. mit Wasser. — Umgekehrt, vermischt sich ein Körper, der festes Wasser hält, mit flüssigem, so schmilzt jenes unter Erkältung, wie die bekannten Frostmischungen.

c) Wasserstoff Hyperoxyd, $2\ddot{H}$, Oxydirtes oder Sauerstoff Wasser, dem Wasser im Aeussern ähnlich, doch 1,452 spec. schwer. Friert nicht bei — 30°, verdampft schwerer als Wasser, bleicht Pflanzenfarben, schmeckt bitterherbe, beizt die Haut. Thenard lehrt es bereiten, indem er Baryt-hyperoxyd mittelst hinlänglicher Salzsäure in der 14fachen Menge mit Eis erkalteten Wassers auflöst und den Baryt nachmals durch Schwefelsäure vorsichtig ausfällt. Diese Operation bezweckt den Sauerstoff jenes Hyperoxyds an das Wasser zu geben, sie wird 6 — 7 male wiederholt. Darauf wird die Salzsäure durch schwefelsaures Silberoxyd, die Schwefelsäure vorsichtig durch Baryt niedergeschlagen, alle fremdartige zufällige Niederschläge ebenfalls durch schnelles Filtriren. Das Ganze wird unter der Luftpumpe concentrirt. Gilberts Ann. 64. B. 1. Läßt sich mit Wasser in allen Verhältnissen

mischen. Ebenfalls mit flüssigen und leicht löslichen krystallischen Säuren. Schwerlösliche Metallsäuren sind darauf ohne Wirkung. Desgleichen mehrere Salz- und Chlorverbindungen. Jene damit gemischten Säuren lösen Metalle ohne Luftentwickelung auf. — Es zersetzt sich an der Luft, desto leichter, je wärmer sie ist. Merkwürdig ist, daß viele fein zertheilte Metalle, Kohle, die mehrsten Metalloxyde, die Chloride von Kali, Natrum, Antimon, Kalk es schnell zersetzen, indem sie seinen Sauerstoff mit Brausen unter Erwärmung austreiben. Die edlen Metalloxyde reduciren sich dabei. Unedle Metalle und Oxyde werden dabei oxydirt, oder in höhere Stufen oder Hydrate gebracht. Schwefelige Säure verwandelt sich ruhig in Schwefelsäure. Pflanzenstoffe oxydiren sich und geben Kohlenstoffsäure aus. Wäre es wahr, daß Chlor aus Salzsäure und Sauerstoff bestände, so müßte sich selbiges aus Salzsäure und Wasserstoff-Hyperoxyd bilden, was nicht geschieht.

Verbesserungen.

Seite 35 Zeile 2 von unten lies: salpetersalzsauern statt salpetersauern.

— 48 Zeile 6 von unten lies: Insolirt statt isolirt.

In der Verlagshandlung dieses Werkes ist so eben erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Die
Eifersucht als Leidenschaft
in
psychischer und physischer Beziehung.

Ein
Belehrungsbuch
für
gebildete Männer und Frauen
von
Dr. Eduard Stein.

8. Preiß: 12 Gr.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Ficinus, Heinrich David August,

Chemie, allgemein faßlich dargestellt

Bd.: 2

Dresden (1829)

Chem. 97 km-2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10072554-7